



Berner Fachhochschule
Haute école spécialisée bernoise
Bern University of Applied Sciences

A photograph of three students sitting at a table, focused on their work. A young woman with blonde hair in a ponytail is in the foreground, looking down at a document. Behind her, a young man is also looking at the document. To the right, the back of another student's head and shoulder is visible. They are in a brightly lit room with a yellow wall.

2023
Abschlussarbeiten
Travaux de fin d'études
Graduation Theses

BSc in Wirtschaftsingenieurwesen

BSc en Ingénierie de gestion

BSc in Industrial Engineering and Management Science

- ▶ Technik und Informatik
- ▶ Technique et informatique
- ▶ Engineering and Computer Science

Inhalt

Table des matières

Contents

Titel

2	Editorial
3	Wirtschaftsingenieurwesen an der BFH
6	Interviews mit Studierenden
8	Zusammenarbeitsformen
10	Industriepartner
14	Liste der Studierenden
15	Abschlussarbeiten
26	Infoveranstaltungen
27	Alumni Wirtschaftsingenieurwesen

Titre

2	Éditorial
3	L'ingénierie de gestion à la BFH
6	Interviews d'étudiant-e-s
8	Formes de collaboration
10	Partenaires industriels
14	Liste des étudiant-e-s
15	Travaux de fin d'études
26	Séances d'information
27	Alumni en Ingénierie de gestion

Title

2	Editorial
3	Industrial Engineering and Management Science at BFH
6	Interviews with students
8	Collaboration
10	Industry partners
14	List of students
15	Graduation theses
26	Information events
27	Alumni in Industrial Engineering

Impressum

Berner Fachhochschule
Technik und Informatik
kommunikation.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book

Inserate

bfh.ch/ti/book

Layout

Hot's Design Communication SA

Druck

staempfli.com

Impressum

Haute école spécialisée bernoise
Technique et informatique
communication.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book-fr

Annonces

bfh.ch/ti/book-fr

Mise en page

Hot's Design Communication SA

Impression

staempfli.com

Imprint

Bern University of Applied Sciences
Engineering and Information Technology
communication.ahb-ti@bfh.ch

Online

bfh.ch/ti/book-en

Advertisements

bfh.ch/ti/book-en

Layout

Hot's Design Communication SA

Printing

staempfli.com



Prof. Dr. Stefan Grösser
Leiter Wirtschaftsingenieurwesen
Responsable du domaine Ingénierie de gestion
Head of Industrial Engineering and Management Science

Liebe Leserin, lieber Leser

Verschiedene Ansichten integrieren sowie Schnittstellen zwischen Abteilungen optimal ausgestalten: das ist die Kernkompetenz von Wirtschaftsingenieur*innen.

Schnittstellenkompetenz ist die Fähigkeit, effektiv mit verschiedenen Abteilungen, Teams oder Personen innerhalb und ausserhalb eines Unternehmens zusammenzuarbeiten. Eine Person mit hoher Schnittstellenkompetenz bedarf fachlicher Expertise, exzellenter Kommunikation, Empathie und Konfliktlösung. Durch eine zielorientierte Integration der Bereiche Betriebswirtschaftslehre (BWL), Informatik und Technik können innovative Lösungen entwickelt, Effektivität und Effizienz gesteigert und dadurch Unternehmen wettbewerbsfähiger gemacht werden.

Das Studium ist anspruchsvoll. Studierende erlernen spezifische Kompetenzen und müssen regelmässig die fachliche Perspektive wechseln.

Das Studium ist machbar. Mit der Überarbeitung des Studienplans stellen wir sicher, dass das Studium den aktuellen Anforderungen der Wirtschaft und Gesellschaft gerecht wird und mit den Ansprüchen aktueller Generationen vereinbar ist.

Das Studium ist nachhaltig wertvoll. Absolvent*innen liegen in einer Gehaltsstudie von Swiss Engineering auf Platz 1. Zusätzlich werden Kompetenzen vermittelt, welche auf die Jobs der Zukunft vorbereiten und somit auch nachhaltig von grossem Wert sind.

Ich wünsche den Studierenden viel Erfolg für die weitere Zukunft – viel Spass bei der Lektüre der spannenden Abschlussarbeiten!

Chère lectrice, cher lecteur,

Intégrer différents points de vue et organiser de manière optimale les synergies entre les divisions: c'est la vocation première des ingénieur-e-s de gestion.

Avoir des compétences au carrefour de disciplines variées se traduit par la faculté de collaborer efficacement avec différent-e-s services, équipes ou personnes à l'intérieur et à l'extérieur d'une entreprise. Une personne dotée d'aptitudes pointues en matière de synergie requiert de l'expertise professionnelle, une capacité hors norme à communiquer et de l'empathie pour pouvoir résoudre les conflits. L'intégration ciblée des domaines de la gestion d'entreprise, de l'informatique et de la technique encourage le développement de solutions innovantes, augmente l'efficacité et l'efficience et rend dès lors les entreprises plus compétitives.

Les études d'ingénierie de gestion se caractérisent par leur exigence. Les étudiant-e-s acquièrent des compétences spécifiques et sont amené-e-s régulièrement à changer de perspective en fonction des disciplines abordées.

Ce cursus se caractérise par sa viabilité. En révisant le plan d'études, nous nous assurons que la formation répond aux exigences actuelles de l'économie et de la société et qu'elle demeure compatible avec les aspirations des générations actuelles. Ce cursus se caractérise aussi par sa durabilité. Les diplômé-e-s occupent la première place dans une étude salariale de Swiss Engineering. De plus, les compétences qui leur sont transmises les préparent aux emplois du futur et sont ainsi durables.

Je souhaite à nos étudiant-e-s beaucoup de succès pour la suite. Régalez-vous à la lecture de leurs travaux de fin d'études passionnants!

Dear Reader

The core competency of industrial engineers is to integrate different perspectives and optimise interfaces between departments.

'Interface competence' is the ability to work effectively with different departments, teams or people inside and outside a company. A person with high interface competence must display professional expertise, excellent communication, empathy and conflict resolution skills. With the targeted integration of the fields of business administration, information technology and engineering, it becomes possible to develop innovative solutions, boost effectiveness and efficiency, and make companies more competitive.

The degree programme is demanding. Students learn specific skills and have to switch their professional perspective regularly.

The programme is doable. With the revision of the curriculum, we ensure that the study programme meets the current requirements of industry and society and is compatible with the demands of current generations.

The study programme offers lasting value. In a salary survey by Swiss Engineering, graduates take first place. What's more, skills are taught that prepare students for the jobs of the future and so are of great value in the long term.

I wish the students every success for the future – have fun reading the exciting final theses!

Wirtschaftsingenieurwesen an der BFH

L'ingénierie de gestion à la BFH

Industrial Engineering and Management Science at BFH

An der Berner Fachhochschule BFH wird anwendungsorientiert gelehrt und geforscht. Das Zusammenspiel von Lehre, Forschung und Entwicklung sowie Weiterbildung gewährleistet am Departement Technik und Informatik Praxisnähe, innovative und zukunftsgerichtete Lösungen, gepaart mit unternehmerischem Spirit. Der Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen ist einer der sieben Fachbereiche des Departements, der Studiengänge und Vertiefungen auf Bachelor- und Masterstufe anbietet. Wer hier studiert, kann dies interdisziplinär, mit viel Nähe zur Wirtschaft und im internationalen Kontext tun.

Der moderne Bachelor-Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen bereitet die Studierenden auf aktuelle und aufkommende Themen der Berufswelt vor. Sie erwerben Kompetenzen mit hoher Halbwertszeit, die sie in einer immer stärker digitalisierten Welt nachhaltig arbeitsmarktfähig machen. Zudem werden Studierende befähigt, eigene technische Ideen in marktfähige Start-ups zu überführen oder Unternehmen bei diesen Prozessen zu unterstützen. Dank der Zweisprachigkeit (Deutsch-Englisch) des Studiengangs erlangen sie hervorragende Englisch-Kenntnisse und werden so fit für den globalen Arbeitsmarkt.

Studieninhalt

In diesem Bachelor-Studiengang beschäftigen sich die Studierenden in drei Majors (Vertiefungen) mit den wichtigen Trends der Digitalisierung, Industrie 4.0 sowie mit Lieferketten- und Prozess-Engineering. Nebst einem Major können sich Studierende mit der Wahl eines Minors (Schwerpunkt) wie z.B. Energie und Nachhaltigkeit, Entrepreneurship oder Artificial Intelligence zusätzlich spezialisieren. Das Studium vermittelt Kenntnisse aus Betriebswirtschaft, Informatik und Ingenieurwissenschaften. Die Studierenden lernen, neue Produkte und Geschäfte zu entwickeln und Projekte lösungsorientiert umzusetzen. Sie sind in der Lage, ihr Know-how auf Technologien und Verfahren zur Wertschöpfung anzuwenden und Methoden der empirischen Sozial- und Ingenieursforschung bei praktischen Aufgabenstellungen zu integrieren und Probleme pragmatisch zu lösen. Studierende nutzen technische und gesellschaftliche Entwicklungen als Basis für innovative Prozesse, Produkte, Dienstleistungen und Geschäftsmodelle.

L'enseignement et la recherche à la Haute école spécialisée bernoise BFH sont axés sur les applications. Au sein du département Technique et informatique, l'interaction entre les cours, la recherche et le développement, et la formation continue garantit une proximité avec la pratique, des solutions innovantes et orientées vers l'avenir, le tout couplé à l'esprit d'entreprise. Le domaine Ingénierie de gestion est l'un des sept domaines de spécialité du département à proposer des filières d'études et des orientations aux niveaux bachelor et master. Les étudiant-e-s peuvent y suivre un cursus interdisciplinaire, offrant une grande proximité avec l'économie, dans un contexte international.

Le Bachelor en Ingénierie de gestion est un cursus moderne qui prépare les étudiant-e-s aux défis contemporains du monde professionnel. Durant leurs études, ils et elles acquièrent les compétences qui garantiront leur employabilité dans un monde en plein essor numérique. En outre, les étudiant-e-s sont habilité-e-s à transformer leurs idées dans le domaine technique en start-ups commercialisables ou à soutenir les entreprises dans de tels processus. La nature bilingue (allemand-anglais) du cursus leur permet d'acquérir un excellent niveau d'anglais et d'étendre leurs perspectives professionnelles au marché mondial du travail.

Contenu de la formation

Dans le cadre de trois majors (orientations), les étudiant-e-s de ce cursus de bachelor se penchent sur les principales tendances de la numérisation, l'industrie 4.0 et l'ingénierie de la chaîne de la chaîne d'approvisionnement et des processus. En plus d'un major, ils et elles peuvent se spécialiser en choisissant un minor (dominante), p. ex. Énergie et durabilité, Entrepreneuriat ou Artificial Intelligence. La formation transmet des connaissances en économie d'entreprise, en informatique et en sciences de l'ingénieur. Les étudiant-e-s apprennent ainsi à développer de nouveaux produits et de nouvelles activités et à mettre en œuvre des projets selon une approche basée sur la recherche de solutions. Ils et elles sont en mesure d'appliquer leur savoir à toutes les technologies et tous les procédés de création de valeur matérielle et immatérielle, et savent intégrer des méthodes de recherche empirique dans le domaine social et en ingénierie à leurs tâches pratiques et résoudre des problèmes de manière pragmatique. Les étudiant-e-s se fondent sur les développements techniques

Teaching and research activities at Bern University of Applied Sciences BFH place a strong focus on application. At the School of Engineering and Computer Science, the fusion of teaching, research and development and continuing education – coupled with an entrepreneurial spirit – guarantees practice-driven, innovative and future-oriented solutions. The Industrial Engineering and Management Science Division is one of the school's seven divisions and offers degree programmes and specialisations at bachelor and master's level. Studying here offers you an interdisciplinary approach, close links with industry and an international environment.

The innovative bachelor's degree programme in Industrial Engineering and Management Science prepares students for current and future challenges at work. They acquire skills with a long half-life that make them attractive on the job market in an increasingly digitalised world. In addition, the programme enables students to transform their own technical ideas into marketable start-ups or to support companies in this process. Thanks to the bilingual nature (German-English) of the studies, they acquire excellent English skills, which make them fit for the global job market.

Programme content

On this bachelor's degree programme, students focus on three majors (specialisations) in the main trends of digitalisation, Industry 4.0 and supply chain and process engineering. In addition to a major, students can specialise in a minor (focus): Energy and Sustainability, Entrepreneurship, Artificial Intelligence, etc. The courses cover the fields of business administration, IT and engineering. Students acquire the skills needed to develop new products and businesses and to implement projects in a solution-oriented way. They are able to apply their expertise to technologies and processes in the value-creation chain, to integrate methods of empirical social and engineering research into practical tasks, and to solve problems pragmatically. Students use technical and social developments as the basis for innovative processes, products, services and business models.

Career prospects

Students find employment opportunities in a wide range of roles and company divisions after graduation: production and logistics, product development, purchasing, sales, management and organisation, IT, data and

4 Zukunftsaussichten
Nach dem Studium können Absolvent*innen in verschiedenen Funktionen und Unternehmensbereichen tätig sein: Produktion und Logistik, Produktentwicklung, Einkauf, Vertrieb, Management und Organisation, IT-sowie Datenmanagement. Mit der Entwicklung künstlicher Intelligenz oder erweiterter Anwendungsformen der Blockchain-Technologie entstehen bereits jetzt spannende Berufsfelder, welche den Absolvent*innen des Bachelors of Science in Wirtschaftsingenieurwesen weitere Perspektiven eröffnen. Die bekannten und neuen Berufsbilder in kleinen, mittleren und grossen Organisationen sind Business Analyst*in, Prozessmanager*in, Produktionsmanager*in, Projektmanager*in, Produktmanager*in, Data Analyst*in und Supply Chain Manager*in. Dank der Zweisprachigkeit des Studiengangs erlangen sie hervorragende Englisch-Kenntnisse und werden so fit für den globalen Arbeitsmarkt.

Aufbauend auf dem Bachelor-Studium können Absolvent*innen ein Master-Studium zur weiteren Spezialisierung im eigenen Fachgebiet absolvieren. Das Weiterbildungsangebot richtet sich an Ingenieur*innen und angehende Manager*innen, die ihre Kompetenzen erweitern oder ergänzen wollen. Nebst den Tätigkeiten in den Bereichen Lehre und Weiterbildung wird anwendungs- und marktorientierte Forschung betrieben, um den Wissenstransfer in die Wirtschaft und die Nähe zur Industrie zu gewährleisten.

Erfahren Sie über diese nützlichen Links mehr über

- › den Fachbereich Wirtschaftsingenieurwesen: bfh.ch/wirtschaftsingenieurwesen
- › das Departement Technik und Informatik: bfh.ch/ti
- › Forschung an der BFH: bfh.ch/forschung
- › Weiterbildungsangebote am Departement Technik und Informatik: bfh.ch/ti/weiterbildung
- › ein Bachelor-Studium: bfh.ch/ti/bachelor
- › ein Master-Studium: bfh.ch/ti/master
- › die Zusammenarbeit mit der Industrie: bfh.ch/ti/projektidea
- › Entrepreneurship an der BFH-TI: bfh.ch/ti/entrepreneurship

et sociaux pour créer des produits, des services et des modèles d'affaires innovants.

Perspectives professionnelles

Ce cursus qualifie les diplômé-e-s pour divers postes et secteurs d'activité de l'entreprise: production et logistique, développement de produits, achat, vente, gestion et organisation, gestion informatique, gestion des données et gestion de la qualité. Le développement de l'intelligence artificielle ou de formes étendues d'application de la chaîne de blocs (blockchain) lève le voile aujourd'hui déjà sur des domaines professionnels passionnants qui ouvrent des perspectives supplémentaires aux titulaires du Bachelor of Science en Ingénierie de gestion. Les profils professionnels actuels et les nouveaux métiers dans les petites, moyennes et grandes organisations sont nombreux: analyste commercial, gestionnaire de processus, gestionnaire de production, gestionnaire de projet, gestionnaire de produit, analyste de données et gestionnaire de chaîne d'approvisionnement. La nature bilingue de la formation leur permet d'acquérir un excellent niveau d'anglais et d'étendre leurs perspectives professionnelles au marché mondial du travail.

À l'issue de leur cursus de bachelor, les étudiant-e-s peuvent se spécialiser dans leur domaine en effectuant un master. L'offre de formation continue s'adresse aux ingénieur-e-s et aux futur-e-s managers qui souhaitent étendre ou enrichir leurs compétences. Outre les activités dans la formation et la formation continue, ce domaine de spécialité propose des activités de recherche axées sur le marché et la pratique, garantissant ainsi le transfert des connaissances dans le monde de l'économie et la proximité avec l'industrie.

Quelques liens vers des informations utiles sur

- › le domaine Ingénierie de gestion: bfh.ch/ingenieriedegestion
- › le département Technique et informatique: bfh.ch/ti
- › la recherche à la BFH: bfh.ch/recherche
- › l'offre de formation continue du département Technique et informatique: bfh.ch/ti/formationcontinue
- › les études de bachelor: bfh.ch/ti/fr/bachelor
- › les études de master: bfh.ch/ti/fr/master
- › la collaboration avec l'industrie: bfh.ch/ti/industrie
- › l'entrepreneuriat à la BFH-TI: bfh.ch/ti/entrepreneurship

quality management. The development of artificial intelligence and wider forms of application for blockchain technology are creating exciting new areas of employment, opening up further career opportunities for holders of a Bachelor of Science in Industrial Engineering and Management Science. Present and new job profiles in small, medium and large organisations are business analyst, process manager, production manager, project manager, product manager, data analyst and supply chain manager. The programme's bilingual approach means they obtain an outstanding knowledge of English, ensuring they are well equipped for the global job market.

Bachelor's degree graduates can undertake a master's programme to pursue in-depth specialisation in their particular field. The continuing-education programmes are aimed at engineers and prospective managers who wish to extend or enhance their skills. In addition to our activities in teaching and continuing education, we conduct application-led, market-oriented research to ensure an efficient knowledge transfer and close ties to industry.

Here are some useful links to learn more about

- › the Industrial Engineering and Management Science Division: bfh.ch/engineeringandmanagement
- › the School of Engineering and Computer Science: bfh.ch/ti
- › research at BFH: bfh.ch/research
- › continuing education courses at the School of Engineering and Computer Science: bfh.ch/ti/continuingeducation
- › Bachelor studies: bfh.ch/ti/en/bachelor
- › Master studies: bfh.ch/ti/en/master
- › cooperation with industry: bfh.ch/ti/projectidea
- › entrepreneurship at BFH-TI: bfh.ch/ti/entrepreneurship

Steckbrief

Titel/Abschluss

Bachelor of Science (BSc)

Studienform

Vollzeitstudium (6 Semester) oder berufs begleitendes Teilzeitstudium (8 Semester oder individueller Studienplan) sowie praxisintegriertes Bachelor-Studium für Inhaber*innen einer gymnasialen Maturität (8 Semester).

Unterrichtssprache

Zweisprachig Deutsch/Englisch. Je die Hälfte des Studiums wird auf Deutsch oder Englisch unterrichtet.

Majors (Vertiefungen)

Die Studierenden wählen im letzten Drittel ihres Studiums eine Vertiefung und setzen damit Akzente für die berufliche Karriere:

- **Digitalisierung – Business Engineering**
Gestaltung von Management- und Innovationsprozessen für konventionelle und digitale Unternehmen, Geschäftsprozessmanagement, Datenanalyse und Visualisierung, Produkt- und Servicedesign sowie Innovationsmethoden.
- **Industrie 4.0 – Industrial Engineering**
Produktionssysteme und Management, Operations Research, Simulation betrieblicher Prozesse sowie Ressourcenplanungssysteme der Produktion.
- **Supply Chain und Process Engineering**
Wertschöpfungsnetzwerke, die Rolle, die ein Unternehmen in solchen Netzwerken einnimmt, unternehmensinterne und -externe Prozesse, Advanced Process Analysis and Automation, Circular Supply Chains sowie Technologien und Informationssysteme in der Logistik.

Minors (Schwerpunkte)

- Energie und Nachhaltigkeit
- Entrepreneurship
- weitere

Abschlussarbeit

Während des Studiums erhalten die Studierenden wertvolle Inhalte in unseren Living Labs und beschäftigen sich mit Projekten aus der Praxis.

Kontakt

032 321 64 13 (Sekretariat)
wirtschaftsingenieur@bfh.ch

Mehr Informationen

bfh.ch/wirtschaftsingenieurwesen

Fiche signalétique

Titre/Diplôme

Bachelor of Science (BSc)

Forme des études

Études à plein temps (6 semestres), à temps partiel et en cours d'emploi (8 semestres ou emploi du temps individuel) ou bachelor intégrant la pratique pour les titulaires d'une maturité gymnasiale (8 semestres).

Langue d'enseignement

Bilingue allemand/anglais. La moitié du cursus est enseignée en allemand, l'autre en anglais.

Majors (orientations)

Dans le dernier tiers de leurs études, les étudiant-e-s choisissent un major qui imprime un cap à leur futur développement professionnel:

- **Numérisation – Business Engineering**
Conception de processus de gestion et d'innovation pour des entreprises conventionnelles et numériques, gestion des processus d'affaires, analyse et visualisation des données, conception de produits et de services, méthodes d'innovation.
- **Industrie 4.0 – Industrial Engineering**
Systèmes de production et de gestion de la production, recherche opérationnelle, simulation des processus d'entreprise, systèmes de planification des ressources pour la production.
- **Supply Chain et Process Engineering**
Réseaux de création de valeur, rôle qu'y joue une entreprise, processus internes et externes, Advanced Process Analysis and Automation, économie circulaire, technologies et systèmes d'information dans la logistique.

Minors (dominantes)

- Énergie et durabilité
- Entrepreneuriat
- et plus

Travail de fin d'études

Pendant leur formation, les étudiant-e-s acquièrent un savoir précieux dans nos Living Labs et se consacrent à des projets issus de la pratique.

Contact

032 321 64 13 (secrétariat)
wirtschaftsingenieur@bfh.ch

Pour en savoir plus

bfh.ch/ingenieriedegestion

Fact sheet

Title/degree

Bachelor of Science (BSc)

Mode of study

Full-time study (6 semesters) or part-time study while working (8 semesters or individual timetable); work-study bachelor's degree programme (WSB) for holders of a general baccalaureate (8 semesters).

Teaching language

Bilingual German-English. Half of the modules are taught in German and half in English.

Majors (specialisations)

In the final third of their programme, students choose a major, setting the course for their future career paths:

- **Digitisation – Business Engineering**
Design of management and innovation processes for conventional and digital companies, business process management, data analysis and visualisation, product and service design, innovation methods.
- **Industry 4.0 – Industrial Engineering**
Production systems and management, operations research, simulation of operational processes, resource planning systems for production.
- **Supply Chain and Process Engineering**
Value-creation networks, the role companies play in them and related internal and external corporate processes, advanced process analysis and automation, circular supply chains, technology and information systems in logistics.

Minors (focuses)

- Energy and Sustainability
- Entrepreneurship
- and more

Graduation thesis

During their studies, students learn valuable skills in our Living Labs and complete practical projects.

Contact

032 321 64 13 (secretariat)
wirtschaftsingenieur@bfh.ch

More information

bfh.ch/industrial-engineering

Interviews mit Studierenden

Interviews d'étudiant-e-s

Interviews with students

6



Cyril Wüthrich

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

Nach meinem Lehraabschluss als Konstrukteur wusste ich, dass ich über die technische Komponente in einem Unternehmen herausgehen will. Daher wollte ich meine Kompetenzen nicht ausschliesslich in technischer Sicht ausbauen. Das Interesse an interdisziplinären Kenntnissen führte mich schlussendlich von einem «Fachstudium» weg. Da für mich ein Vollzeitstudium nicht in Frage kam, suchte ich nach einem flexiblen Teilzeitmodell. An einer Informationsveranstaltung fand ich schliesslich den Studiengang, der meine interdisziplinären Anforderungen erfüllte und mit einem passenden Teilzeitmodell überzeugte.

Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

Die Vielfalt des Studiums. Durch die Kombination von Technik, Informatik und Wirtschaft war der Stundenplan breit gestreut und dadurch auch abwechslungsreich. Beispielsweise lernten wir vormittags IoT-Devices zu programmieren, woraufhin nachmittags eine Gruppenarbeit im Bereich Project Management anstand. Auch die Verknüpfung theoretischer Inhalte mit praxisnahen Cases fand ich äusserst interessant, lehrreich und verhalf zu zusätzlicher Abwechslung.

Wie sah der Studienalltag aus?

Als Teilzeitstudent war mein Studienalltag prall gefüllt. Mit durchschnittlich zwei Unterrichtstagen pro Woche war man gefordert, optimal und effizient zu planen. Ein hohes Mass an Selbstorganisation und Disziplin ist daher unumgänglich. Nichtsdestotrotz waren die Unterrichtstage – durch die Kombination aus theoretischen Grundsätzen und stetig ermöglichten Austausch mit den Kommilitonen – stets lehrreich und kurzweilig.

Arbeiteten Sie nebenher? (während des Semesters oder während der Ferien)

Während meines Studiums konnte ich immer in einem 60- bis 70-Prozent-Pensum arbeiten. Das befähigte mich, einerseits die erlernten Theorien in einem Produktionsbetrieb zu festigen und hatte andererseits den finanziellen Charakter, das Studium eigenhändig zu finanzieren.

Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?

Die grössten Herausforderungen waren nicht Theorien oder Studieninhalte an sich, sondern vielmehr die Selbstorganisation. Die Kombination aus Studium und Berufsalltag war sehr arbeitsintensiv. Es bedingte, diesen hohen Workload dement-

sprechend zu planen und sich diszipliniert daran zu halten.

Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?

Aktuell bin ich als Business Engineer in der Maschinenbauindustrie tätig und leite interne Projekte im Bereich Prozessoptimierung und digitale Transformation. Ich sehe mich auch zukünftig in dieser Branche und werde mein Wissen in Bezug auf Projektmanagement und Business Engineering weiter anzuwenden und auszubauen. Ich plane, die Weiterbildung zum Black Belt Six Sigma zu machen und sehe dies als grosse Chance, weitere Verantwortungen und Kompetenzen in dieser Position übernehmen zu können.

Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

Als Projektleiter agiere ich als Brückenbauer und konsolidiere so die verschiedenen Interessensgruppen. Daher ist ein breites Wissen in den Fachgebieten Technik, Informatik und Wirtschaft der Schlüssel. Das Studium befähigt, exakt zu diesen Kompetenzen. Es hat mir geholfen, mich in interdisziplinäre Projekte schnell und effizient einzuarbeiten. Ich bringe das nötige Know-how mit, um zielorientiert, effizient und akzeptiert voranzuschreiten.

Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?

Ingenieur*innen, welche sich in den Schnittstellen verschiedener Interessensgruppen in einer Firma bewegen, sind gefragter denn je. Projekte erfordern zusehends ein hohes Mass an Flexibilität und ein breitgefächertes Wissen, um sich den unterschiedlichsten Einflussfaktoren zu stellen. Wenn Du dich gerne in solchen interdisziplinären Projekten bewegt und zudem für das grosse Ganze begeistert, dann ist das Studium als Wirtschaftsingenieur*in genau richtig.



Leonie Daria Liechti

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

Ich arbeitete nach meiner kaufmännischen Ausbildung auf einer Gemeindeverwaltung, die Arbeit dort gefiel mir sehr gut. Doch als es darum ging, eine Weiterbildung zu machen, wurde mir klar, dass mich eine ganz andere Thematik faszinierte. Die Welt der Technik fand ich unglaublich spannend. Das Studium in Wirtschaftsingenieurwesen fand ich für mich sehr passend. Es vereint Wirtschaftsthemen mit der Technik und fokussiert sich auch auf die ganze Thematik der Digitalisierung.

Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

Das ganze Studium war äusserst abwechslungsreich. Alle Module bringen eine neue Perspektive mit sich, das macht es immer sehr spannend. Zusätzlich gefielen mir die einzelne Blockwochen gut. Dort haben wir uns intensiv mit einem Thema auseinandergesetzt. In diesen Wochen konnte ich

ausserordentlich viel lernen, da man sich auf ein Modul spezifisch fokussierte.

Wie sah der Studienalltag aus?

Zu Beginn des Studiums ist der Alltag sehr strukturiert, wir hatten sehr viel Unterricht und mussten uns alle Grundlagen zuerst einmal aneignen. Später wurde dann vermehrt auf Selbststudium und Projektarbeiten gesetzt. Dies machte das Semester viel abwechslungsreicher und auch flexibler.

Arbeiteten Sie nebenher? (während des Semesters oder während der Ferien)

Seit Beginn des Studiums durfte ich in der BT-Hydraulik in Bern arbeiten, bei der ich mein Praktikum als Anlagenbauerin gemacht habe. Ich arbeitete in den Semesterferien Vollzeit und während der Semester bis zu 20 Prozent. Dies war für mich eine super Abwechslung. Zusätzlich durfte ich auch Projektarbeiten mit der BT-Hydraulik durchführen. Diesen prakti-

schen Bezug habe ich neben dem Studium als grosse Bereicherung empfunden.

Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?

Die grösste Herausforderung für mich war es, meinen ganzen Alltag umzustellen. Ich arbeitete zuvor Vollzeit und hatte meinen geregelten Alltag mit freien Wochenenden. Dies verändert sich mit einem Studium: Man muss auch mal etwas am Wochenende bearbeiten oder auch während schönen Sommertagen, bei denen die Kolleginnen und Kollegen schon lange in der Aare schwimmen. Doch das ist alles auch absehbar und man konnte dann die Zeit in den Sommerferien super dafür nutzen, neue Energie zu tanken.

Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?

Ich habe nun mein Studium abgeschlossen und arbeite befristet noch einige Monate in der BT-Hydraulik in verschiedenen Projekten mit. Danach werde ich mir eine kurze Auszeit nehmen, um zu reisen. Nach meiner Rückkehr möchte ich gerne in einem Unternehmen arbeiten, welches ein physisches Produkt herstellt. Gerne würde ich dort bei Projekten oder Prozess- und Produktoptimierungen mithelfen.

Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

Ich profitiere natürlich von den theoretischen und methodischen Kompetenzen, die ich während des Studiums erwerben konnte. Persönlich hilft mir die lösungsorientierte Haltung, um Probleme anzugehen. Ich bin überzeugt, dass mir das Studium in Wirtschaftsingenieurwesen die Werkzeuge gegeben hat, um in der Arbeitswelt die Verbindung zwischen Wirtschaft, Technik und Digitalisierung zu fördern.

Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?

Egal ob du aus dem Wirtschafts-, Informatik- oder Technik-Bereich kommst, eine gute fundierte Grundlage ist dir für das Studium in Wirtschaftsingenieurwesen gegeben. Wenn du interessiert bist, an verschiedenen Schnittstellen neue Kenntnisse und Kompetenzen zu erlernen, bist du in diesem Studiengang am richtigen Ort.

Interviews mit Studierenden

Interviews d'étudiant-e-s

Interviews with students

8



Christoph Dürr

Warum haben Sie sich für dieses Studium entschieden?

Im Gymnasium haben mir sowohl die wirtschaftlichen wie auch die naturwissenschaftlichen Fächer sehr gut gefallen, jedoch konnte ich mir nicht vorstellen, mich nur auf das eine oder andere zu spezialisieren. Mein Gefühl sagte mir immer, dass es beides braucht, um ein Problem zu lösen. Genau diesen Ansatz habe ich beim Wirtschaftsingenieursstudium gefunden.

Was gefiel Ihnen besonders gut an diesem Studium?

Am besten gefallen hat mir, dass wir im Studium gelernt haben, Probleme ganzheitlicher zu betrachten. Wir haben gelernt, Business Modelle zu

hinterfragen, Trends zu erkennen und haben Fähigkeiten erworben, um ihre technischen Grundlagen zu verstehen. Wir haben gelernt, wie Geschäftsprozesse im Unternehmen optimiert werden können und welche Aspekte entscheidend sind, damit Veränderungen von allen Mitarbeitenden mitgetragen werden. Wir haben gelernt, wie wir eine Lieferkette resilienter machen, wie wir eine Situation strukturiert und systematisch analysieren und mit Hilfe von Data Science tieferliegende Zusammenhänge aufdecken können.

Zusammengefasst habe ich heute das Gefühl, dass ich in der Berufswelt die richtigen Fragen stellen kann und dass ich während meiner Zeit in Biel viele Werkzeuge kennengelernt habe, um die

Antworten auf diese Fragen ausarbeiten zu können.

Wie sah der Studienalltag aus?

Mein Studienalltag war geprägt von guter Organisation. Da ich neben dem Studium noch meine Karriere als Spitzensportler in der Schweizer Schützen-Nationalmannschaft verfolgte, kam ich häufig direkt vom Training in den Unterricht oder ging nach dem Unterricht an der Hochschule noch ins Training. Zudem hatte ich einige Absenzen, da ich international an Weltcups, EMs und WMs unterwegs war. Zwar bedeutete das für mich, dass ich mir meine Zeit immer gut einteilen und ab und an auch einmal eine Nachtschicht einlegen musste, doch ich durfte auch stets auf die Unterstützung der BFH

zählen, welche mir situativ Flexibilität einräumte. Auch mit den Dozierenden hatte ich stets ein gutes Einvernehmen und gemeinsam fanden wir meist und unkompliziert eine gute Lösung. Aber auch mit meinen Mitstudierenden hatte ich immer eine gute Zeit. Es war ein grosses Miteinander. Ich erlebte einerseits einen gesunden Leistungswillen, aber auch viel gegenseitige Hilfsbereitschaft und Motivation. Und wenn die Prüfungen geschrieben, die Projekte abgeschlossen und die Berichte fertiggeschrieben waren, kam auch das Lockere und Gesellige nie zu kurz.

Arbeiteten Sie nebenher? (während des Semesters oder während der Ferien)

Ich habe im Modell Teilzeit studiert, doch neben dem Studium habe ich mich primär meiner sportlichen Karriere gewidmet und deshalb meine Zeit ausserhalb des Studiums häufig im Schiessstand oder sonst auf dem Sportplatz verbracht. Daher waren für mich gerade die letzten zwei Jahre des Studiums sehr interessant. Das Studium ist sehr praxisnah aufgebaut und so hatte ich die Gelegenheit, in den Semesterprojekten sowie in der Bachelor-Arbeit in Projekten mit Partnerfirmen der BFH das Gelernte direkt umzusetzen. Diese Praxisorientierung fand ich sehr bereichernd und lehrreich.

Was waren die grössten Herausforderungen im Studium?

Für mich persönlich sicherlich häufig das Zeitmanagement. Gerade in Prüfungsphasen wurde es mit dem Sport manchmal etwas eng, doch mit guter und frühzeitiger Kommunikation, sei es mit den Dozierenden oder auch mit meinem Coach, fanden wir immer eine gute Lösung.

Was möchten Sie nach dem Studium machen und was machen Sie heute beruflich?

Aktuell stehen für mich die Olympischen Spiele 2024 in Paris im Fokus. Ich möchte dort als Athlet teilnehmen und mir damit einen meiner sportlichen Träume erfüllen. Gleichzeitig bin ich weiterhin in Kontakt mit der Firma, für welche ich meine Bachelor-Arbeit geschrieben habe, und kann dort mein Know-how in einem Business Process Management Projekt in einem kleinen Pensum einbringen.

Inwiefern können Sie von Ihrem Studium profitieren?

Wenn ich heute in jeglichem Kontext von Problemen, Geschäftsideen oder Projekten höre, klingelt sofort im Hinterkopf eine Glocke: Ich überlege, welche Schritte nun zu tun wären, um eine entsprechende Lösung oder ein Konzept auszuarbeiten. Wenn ich heute mit einem Problem konfrontiert bin, finde ich mich

schnell zurecht und kann die Herausforderung strukturiert, zielgerichtet und effizient angehen. Das ist ein tolles Gefühl und macht mich zuversichtlich für meine berufliche Zukunft.

Welchen Tipp haben Sie für jemanden, der dieses Studium in Betracht zieht?

Mein wichtigster Tipp ist: Schreib dich ein! (lacht)
Nein, aber im Ernst. Ich glaube mit dem Studium als Wirtschaftsingenieur wirst du optimal auf die Anforderungen der heutigen Arbeitswelt vorbereitet. Eine Spezialisierung in eine bestimmte Richtung findet dann im Beruf automatisch statt, aber die Fähigkeit, Zusammenhänge zu sehen, die über den eigenen Bereich hinausgehen, ist gerade in der heutigen spezialisierteren Welt umso wichtiger und gefragter!
Deshalb ist mein Tipp an diejenigen, welche sich bereits für das Studium als Wirtschaftsingenieur entschieden haben: Versucht von Anfang an, die gelernten Inhalte miteinander zu verknüpfen! Denn wenn ihr beim Ausarbeiten eines Business Plans im Business Engineering 3 sofort die Inhalte vom Requirements Engineering, Computational Modeling, Statistik, Marketing, Project Management und Process Analysis and Optimization anwendet, habt ihr verstanden, um was es geht als Wirtschaftsingenieur.

Zusammenarbeitsformen

Formes de collaboration

Collaboration

10 Neue Erkenntnisse gewinnen, Synergien schaffen, Praxisnähe erfahren: Die Berner Fachhochschule arbeitet in der angewandten Forschung und Entwicklung eng mit der Wirtschaft und der Industrie zusammen. Dadurch wird die Verknüpfung von Forschung und Lehre gestärkt, und es fließt neues Wissen in den Unterricht ein. Dies führt zu einer qualitativ hochwertigen und praxisnahen Lehre. Damit Unternehmen bereits heute die Spezialistinnen und Spezialisten von morgen kennenlernen oder sich an eine Thematik herantasten können, besteht die Möglichkeit, Projekt- oder Abschlussarbeiten in Zusammenarbeit mit Studierenden durchzuführen. Als Wirtschaftspartner können Sie Themen vorschlagen. Werden Themen gewählt, bearbeiten Studierende diese alleine oder in kleinen Gruppen in dafür vorgesehenen Zeitfenstern selbstständig. Dabei werden die Studierenden von ihrer Fachperson sowie einer Dozentin oder einem Dozenten der Berner Fachhochschule betreut. Die Rechte und Pflichten der beteiligten Parteien werden in einer Vereinbarung geregelt.

Möchten Sie Themen für studentische Arbeiten vorschlagen und mehr über eine mögliche Zusammenarbeit erfahren? Kontaktieren Sie uns und überzeugen Sie sich vom Innovationspotenzial unserer Studierenden.

bfh.ch/ti/projektidee

Acquérir de nouvelles connaissances, créer des synergies, découvrir la pertinence pratique : dans le domaine de la recherche appliquée et du développement, la Haute école spécialisée bernoise travaille en étroite collaboration avec l'économie et l'industrie. Le lien entre la recherche et la formation est ainsi renforcé et l'enseignement profite des nouvelles connaissances. Il en résulte une formation de grande qualité, axée sur la pratique. Pour que les entreprises puissent faire aujourd'hui déjà la connaissance des spécialistes de demain ou aborder un sujet particulier, elles ont la possibilité de réaliser des projets ou des travaux de fin d'études en collaboration avec des étudiant-e-s. En tant que partenaire économique, vous pouvez proposer des thèmes. S'ils sont choisis, les étudiant-e-s les traitent ensuite de manière autonome, seul-e-s ou en petits groupes, dans les créneaux horaires prévus à cet effet. Ils et elles sont encadré-e-s par votre spécialiste ainsi que par un-e enseignant-e de la Haute école spécialisée bernoise. Une convention régit les droits et obligations des parties au projet.

Souhaitez-vous proposer des thèmes pour des travaux d'étudiant-e-s et en savoir plus sur une éventuelle collaboration? Contactez-nous et laissez-vous convaincre par le potentiel d'innovation de nos étudiant-e-s.

bfh.ch/ti/idee-projet

Gain new insights, create synergies, experience practical relevance: Bern University of Applied Sciences BFH works closely with business and industry in areas of applied research and development. This strengthens the link between research and education, allowing new knowledge to flow into our teaching, which leads to high-quality and practice-oriented degree programmes. In order for companies to meet our future specialists or to explore a topic, they can carry out projects or theses in cooperation with our students. As a business partner, you can suggest topics. Once these topics are selected, the students work on the projects independently, either individually or in small groups, within designated time frames. They are supervised by both your specialist and a BFH lecturer. The rights and obligations of the parties involved are set out in a written agreement.

Would you like to suggest topics for student projects and find out more about a possible cooperation? Contact us and convince yourself of the innovation potential of our students.

bfh.ch/ti/project-idea

Studentische Arbeiten | Travaux d'étudiant-e-s | Student projects

Das Modell einer flexiblen Zusammenarbeit mit Industrie und Wirtschaft wird in studentischen Arbeiten erfolgreich umgesetzt:
La flexibilité du modèle de collaboration avec l'industrie et l'économie se concrétise avec succès dans les travaux d'étudiant-e-s:
The model of flexible cooperation with industry and business is successfully implemented in student projects:



Semesterarbeiten, Bachelor-Thesis, Master-Thesis
Travaux de semestre, travail de bachelor, mémoire de master
Semester projects, bachelor thesis, master thesis



Wochen bis Monate
De quelques semaines à plusieurs mois
Several weeks or months



Kostenbeitrag zulasten des Auftraggebers
Frais à charge du donneur d'ordre
Costs are at the expense of the client

Auftragsforschung und Dienstleistungen | Recherche sous contrat et prestations de service | Contract Research and Services

Wir bieten Auftragsforschung und erbringen vielfältige Dienstleistungen für unsere Kundinnen und Kunden (inkl. Nutzung der BFH-Infrastruktur sowie des Forschungsnetzwerkes). | Nous effectuons des recherches sous contrat et fournissons une vaste palette de prestations de services à nos clientes et clients – y compris l'utilisation des infrastructures BFH et du réseau de recherche. | We carry out contract research and provide a wide range of services for our clients, such as exclusive use of the BFH infrastructure and the research network.



Planung, Coaching, Tests, Expertisen, Analysen;
durchgeführt von Expertinnen und Experten
Planification, coaching, tests, expertises, analyses par des expert-e-s
Planning, coaching, tests, expertise, analysis: done by experts



Wochen bis Monate
De quelques semaines à plusieurs mois
Several weeks or months



Markttübliche Preise
Prix du marché
Prevailing prices

F&E-Kooperationen | Coopérations R&D | R & D Collaboration

Die BFH-TI erbringt Leistungen im Bereich der angewandten Forschung und Entwicklung:
La BFH-TI fournit des prestations de service dans le domaine de la recherche appliquée et du développement:
BFH-TI provides services in Applied Research and Development:



Kooperationen mit Fördermitteln – mittlere und
grössere Projekte mit:
Coopérations bénéficiant de subventions – projets de moyenne
et grande envergure avec:
Public Aid – medium and large-sized projects with:
Innosuisse, SNF / FNS / SNSF, EU / UE



Monate bis Jahre
De quelques mois à plusieurs années
Several weeks or months



Teilfinanziert durch
öffentliche Fördergelder
Financement partiel par
des subventions publiques
Partly public funding

Industriepartner

Partenaires industriels

Industry partners

12 Eine enge Zusammenarbeit mit Industriepartnern ist uns äusserst wichtig. Zahlreiche Abschlussarbeiten sind in Kooperation mit Firmen aus der ganzen Schweiz entstanden. Wir bedanken uns bei diesen Firmen für die fruchtbare Zusammenarbeit!

bfh.ch/ti/projektidee

À nos yeux, une collaboration étroite avec des partenaires industriels est extrêmement importante. De nombreux mémoires se font en partenariat avec des entreprises de toute la Suisse. Nous remercions ces entreprises pour cette fructueuse collaboration!

bfh.ch/ti/idee-projet

A close cooperation with industrial partners is very important to us. Numerous bachelor's theses have been produced in cooperation with companies from Switzerland. We thank these companies for the fruitful collaboration!

bfh.ch/ti/project-idea

Bern University of Applied Sciences, Business Engineering, Biel
Bern University of Applied Sciences, Industrial Engineering and Management Science, Biel
Bern University of Applied Sciences, Technology and Computer Science, Biel
Christopher Ward SA, Biel
CRIFORA, Sülzetal
Endaprime by BKW, Bern
Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach
Feintool System Parts Lyss AG, Lyss
H. Häberli AG, Grenchen
petertools.life, Nidau
RUAG AG, Bern
RUAG AG, Emmen
SBB AG - Energie, Zollikofen
SBB AG, Bern
Schleuniger AG, Thun
SIUS AG, Illnau-Effretikon
Spitex Region Kreuzlingen, Kreuzlingen



Liste der Studierenden

Liste des étudiant-e-s

List of students

14 Im Folgenden präsentieren wir Ihnen die Zusammenfassungen der Abschlussarbeiten des Jahres 2023.

Die Studierenden sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

Die Studierenden haben die Texte – teils mit Unterstützung der betreuenden Dozierenden – selbst verfasst. Die Texte wurden vor Publikation nicht systematisch redigiert und korrigiert.

*Der Begriff «Abschlussarbeiten» ist mit Bedacht gewählt. Zum Zeitpunkt des Druckes handelt es sich um die Abschlussarbeiten von noch nicht diplomierten Studierenden. Nach Erhalt des Diploms entspricht die Abschlussarbeit der Diplomarbeit.

Ci-après, nous vous présentons les résumés des travaux de fin d'études de l'année 2023.

Les étudiant-e-s sont présentés par ordre alphabétique.

Les étudiant-e-s ont rédigé les textes de façon autonome, parfois avec l'aide des enseignant-e-s qui les encadrent. Les textes n'ont pas systématiquement été relus ou corrigés avant publication.

*Le terme «travaux de fin d'études» a été choisi judicieusement. Au moment de l'impression, il s'agit de travaux de fin d'études d'étudiant-e-s pas encore diplômé-e-s. Après l'obtention du diplôme, le travail de fin d'études correspond au travail de diplôme.

On the next pages, we have summarised the 2023 graduation theses.

The students are listed in alphabetical order.

The texts were written by the students themselves, with some support from their lecturers. They were not systematically edited or corrected before publication.

*The term "graduation theses" is carefully chosen. At the time of printing, these are the theses of students who have not yet graduated. After receiving the diploma, the thesis corresponds to the diploma thesis.

Bloch Jan Fabio	15	Krebs Raphael Andreas	25	Schaller Benedikt	36
Bühler Diana	16	Liechti Leonie Daria	26	Schmid Tobias Erich	37
Dürr Christoph	17	Marth Köbu Immanuel	27	Sperisen Aaron	38
Friedli Mirco Yves	18	Meichtry Florian Manuel	28	Stähli Peter Stefan	39
Hänni Marco	19	Minder Colin Joshua	30	Tauss Joël	40
Heimann Tim Christopher	20	Nyffenegger Steve	31	Thomi Nicola	41
Hirschi Michel Janique	21	Peytrignet Dominique Simon	32	Wüthrich Cyril	42
Huber Nick Andreas	22	Portner Natascha	33	Yussuf Mustafa	43
Huber Simon Jonas	23	Saurer Nick Christopher	34	Zuber Cecilia	44
Jakob Michael	24	Schärz Benoît Luc	35		

Technical and Economical Comparison of Modern Polishing Technologies

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Industrial Engineering
Thesis advisors : Prof. Dr. Cédric Bessire, Patrik Marti
Industrial partner : Christopher Ward SA, Biel

15

The watch manufacturer Christopher Ward wants to increase its production capacity to meet the growing demand in the market. The polishing process was identified as a bottleneck and after a technology research, three polishing technologies have been selected for a production improvement. This work results in a procedural and economic comparison of the three polishing technologies with recommendations for action.

Introduction and Objectives

The polishing process at Christopher Ward is a delicate one. The stainless steel and brass parts have a complex geometry, are very small and must be polished zonally. These demands on the polishing process make the process slow and costly. In a preliminary study, more than a dozen alternative polishing technologies were investigated. Three are suitable for Christopher Ward's application: CNC polishing, robotic polishing, and electropolishing. The objective of this thesis is to identify providers in Switzerland for these technologies while investigating their process and economic impacts.

Methods

Process and cost comparison is based on literature findings and on information from major suppliers of polishing technologies of the watch industry. The collected data is used for a process and cost comparison. In the process comparison, factors such as cycle time, quality, and reliability are determined as well as how a process is structured. In the investment and cost analyses, the investment costs, the payback period, and the break-even threshold are determined. In addition, the machine hourly rate (MHR) is calculated. Finally, the results obtained are evaluated in a supplier selection analysis.

Results

CNC polishing is only available as a standard solution. For robotic polishing, there are standard solutions as well as custom solutions. Electropolishing is available as a custom solution and can be outsourced as a service. With CNC polishing and robot polishing, the cycle time is about the same. The standard solution of robot polishing has lower investment costs and a slightly better MHR. The comparison to electropolishing is difficult here since it is not a linear process. As quantities increase, the process becomes exponentially better. For mass production, this process achieves clearly better unit costs. The dimensions of the piece numbers alone cannot be achieved by the others. However, electropolishing is less suitable for lower quantities due to the zonal requirement, resource, and energy consumption.

Recommendations

The procurement of a standard solution is preferable due to high planning reliability and low risk. A solution with robot polishing as well as with CNC polishing is available. For mass production, electropolishing is the best suited process. Parallel technology procurement is also possible. First, a standard solution can be procured, while electropolishing is introduced later.



Jan Fabio Bloch
079 776 45 99
jan.bloch@besonet.ch

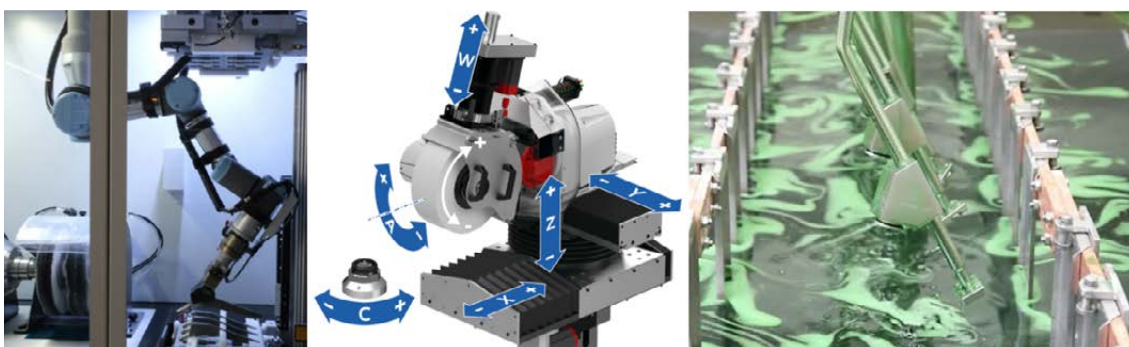


Figure 1: Visualization of the analysed and compared Polishing Processes - Robot Polishing (l), CNC Polishing (m) and Electropolishing (r).

Analysis and improvement of the current candidate experience in RUAG Ltd

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering

Thesis advisor : Prof. Dr. Bastian Widenmayer

Expert : Florian Thürkow

Industrial partner : RUAG AG, Emmen

16

As the shortage of skilled workers is a general issue, employer attractiveness gets more essential for companies. To be an attractive employer, the candidate experience plays a key role. For companies in the defence industry, it is challenging to provide a satisfactory candidate experience as they face high security regulations. The goal of this study is to analyze and improve the current candidate experience of RUAG Ltd.



Diana Bühler

Introduction and Objective

RUAG Ltd is the technology partner of the Swiss Armed Forces and responsible for the life-cycle management, operations, and the availability of military systems for land and air. The company roughly employs 2,500 employees at 18 different locations in Switzerland. Currently, there are more than 130 vacancies of which at least 50% are in the occupational fields with a strong indication of a shortage of skilled workers. To keep up in the competition about recruiting skilled workers, increasing employer attractiveness is one of the RUAG goals for the fiscal year 2023. I examine the following research question: How can the candidate experience of the recruiting process be improved in a company with high security measures based on projects with the military?

Research Design

The focus of this research is on the three last phases of the candidate experience: „Application“, „Selection“, and „Hire“ (see Figure 1). First, I conducted a literature review on the topic of candidate experience also in relation to employer attractiveness, to obtain an idea of the current state. Second, I provided an overview of the challenges and restrictions for RUAG Ltd as a defence company. To analyze the current candidate experience of RUAG Ltd., I, third, conducted expert interviews with employees from RUAG Ltd. and I documented the current recruiting process from the candidate's point of view. Then, I summarized pain points and good points of the current candidate experience and compared them with the findings of the literature research. Further, I evaluated different hypotheses about the candidate experience of RUAG Ltd. from which I derived the questions for a survey. The survey was sent to 185 employees who had joined RUAG Ltd. in the last six months and 123 responded. Finally, I analyzed the answers of the survey to provide recommendations on how to improve the candidate experience.

Results

The preliminary study led to the hypothesis that the current response times in the recruiting process are too long. The analysis of the survey shows that the most important aspect for a positive candidate experience is to provide a response time of maximum 4-7 days. Another hypothesis was that it would be more practical for the candidates to receive the contract documents digitally. The results show that 66% prefer to receive them physically. As expected for 61% it would be valuable to see the course of the recruiting process and its KPIs on the homepage of RUAG Ltd. 74% perceive it to be important to have the opportunity to talk with their potential work colleagues without an HR responsible or the supervisor during the second interview.

Implications and recommendations

I recommend defining internal KPIs regarding the response times and showing them on the homepage. In addition, it would be good to provide a description of the next process steps in the recruiting process. I also recommend adapting the process of the second interview according to the preferences of the respondents. If contract documents are to be digitized, I suggest pilot testing so that the candidate experience is not negatively impacted. The agile project team of the group function unit HR Operations and Digitalization consolidates the results of this study and incorporates them into the design of new processes along the candidate experience.



Figure 1: The six phases of a candidate experience (Anja Zojceska, 2018)

Improved Manufacturing Visibility at SIUS AG

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering
Thesis advisor : Prof. Dr. Jörg Grimm
Expert : Thomas Blaser
Industrial partner : SIUS AG, Illnau-Effretikon

VIDEO



17

If a company wants to grow, product innovation is often the approach selected. But neglecting the further development of internal processes can lead to major inefficiencies and coordination problems in the mid-term to long-term since operational transparency is the foundation for good decision making. This thesis addresses the current transparency in the operations of a Swiss SME and develops a concept for an automated operating data acquisition system.

Introduction and Objectives

SIUS AG is the world's leading manufacturer of electronic target systems for the shooting sport industry. The Swiss based company managed to conquer a global niche market through continuous, pioneering product innovations. But as many organically grown family SMEs with a strong focus on product innovation, the management of the internal business processes and their continuous improvement was second priority for the company. A previous project revealed fields for internal processes improvements. The bottom line of the analysis was that a lack of clearly defined and documented business processes, vague operational transparency, and ineffective communication between the parties involved are major challenges for the company. Especially, the exclusively manual and rather weakly structured data collection in the company's self-developed ERP system accounts for many inefficiencies. The objective of this thesis is to develop a concept for an operating data acquisition (ODA) system based on barcode technology. The aim is to improve the operational transparency within the company by improving the acquisition of the operating data. The system shall ease the data entry, more reliable, and prompt, while integrating seamlessly into the existing workflows.

Research Design

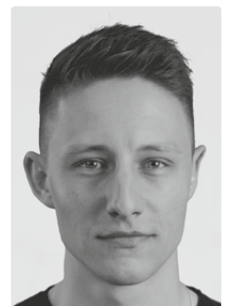
The thesis uses a qualitative research approach. First, previously developed end-to-end process models of the core activities at SIUS were analyzed and by means of interviews with individual employees, transparency gaps were identified. Second, the stakeholders of an ODA system and their goals were identified. Through several potential use cases, the specific requirements for the system were developed and documented. The thesis concludes with a concept for an overall to-be process model and recommendations regarding its implementation.

Results

Nine different use cases across four departments were elaborated and, where appropriate, complemented with corresponding BPMN models for increased understanding. The automated posting of ERP accounting records lies at the core of the concept for an ODA system. The use of personal handheld barcode scanners is intended to provide employees with a tool to record production activities in real time, efficiently and safely. The thesis presents a detailed scheme for the use of an ODA system which can be applied as a basis to all production processes within the company. Together with the process, system and infrastructure requirements, all the foundations are laid which are necessary for the introduction of the system.

Implications and Recommendations

The development and implementation of the conceptualized automated ODA system is strongly advised. Such an automated system does not only have the potential to significantly simplify the process of posting in the ERP system, but also makes it more reliable. Additional benefits would be: increased operational transparency through near real-time data acquisition, clearer responsibilities, and reduced risk of information loss in case employees are absent. In summary, thanks to the implementation of an ODA system, business continuity can be improved and the company can be made more agile, robust and efficient.



Christoph Dürr
chduerr@bluewin.ch

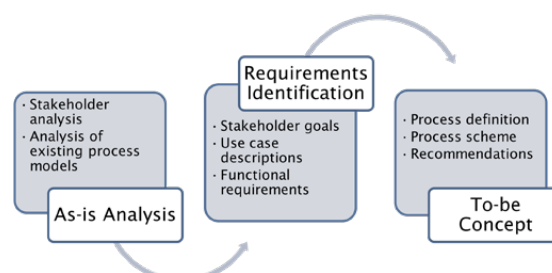


Figure 1: Research Design Concept

Model and methodology for transfer evaluation of soccer players

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering

Thesis advisor : Prof. Dr. Jörg Grimm

Expert : Prof. Dr. Jörn Justiz (BFH)

Industrial partner : Bern University of Applied Science, Biel

18

The soccer transfer market (6.5 billion USD) is a huge but partially financial struggling business. The aim of this scientific work is to develop a transfer decision concept to improve financial sustainability. It considers financial elements like predicted market values and wages of soccer players. The model predicted a three-year prognostic of market values for the club BVB using market value valuation data from the crowd to support transfer strategy in future.



Mirco Yves Friedli
mirco.friedli@gmail.com

Introduction and Objectives

The soccer business has become a 6.5 billion Dollar business in the year 2022 (FIFA, 2023). Thus soccer clubs in major leagues are no longer just sports organizations, but also businesses with high financial in- and outflows. However, many clubs report negative financial results and make a deficit rather than a profit (Deloitte, 2022). Key factors influencing clubs' financial results are the negotiated transfer fees and the agreed salaries with contracted soccer players. The aim of this thesis is to develop an initial concept to support transfer decisions with greater consideration of financial factors. Players are to be considered as assets with a total cost of ownership (TCO) approach. To determine their TCO, a forecasting model should be developed and included in the concept to predict the development of market values.

Theoretical Background

The market value and the effective amount paid for a player ("transfer fee") can be different. However, the transfer fee is influenced by the estimated market value, as the market value could serve as a reference point for negotiations. The platform Transfermarkt.de provides well-discussed market values within its user community. The market value development data provided by this platform is often consistent to the actual transfer fees. This so called "wisdom of crowds" (Surowiecki, 2005) is a strong tool to assess players market value and to make use of it for market value predictions.

Methodological approach

Market value histories of 350 players (defence, mid-field, and forwards) from the German Bundesliga were collected via Transfermarkt.de and fitted to a normal distribution of market values over soccer players' age. The fitting parameters mean, and standard deviation provide the forecasting model for a "standard player" in his field position between age 18-40. Using these standard values, the forecasting model can

predict market values. The model is then validated to access the reliability of simulating transfer decisions. As a final step, the predicted market values from the forecasting model are embedded into the transfer decision concept together with the recommendations for player transfers.

Results

Henceforth, with data gathered from Transfermarkt.de a market value prediction can be made. Figure 1 shows the rolling one-year & three-year market value forecast over the life cycle of the soccer player Mats Hummels compared to the documented market value on Transfermarkt.de. As a final step, the predicted market values from the forecasting model are embedded into the transfer decision concept together with the recommendations for player transfers.

Implications and Recommendations

The developed transfer decision concept can improve the net transfer value on the balance sheet. In addition, it provides market value forecasts and transfer recommendations for negotiations. Furthermore, the accuracy of the forecasting model shows its practical usefulness with an average forecast error of 26.3% over the tested squad within 27 players. The predicted market values provide the transfer decision concept with cost elements such as market values and salaries to create recommendations in dealing with upcoming contract signings.

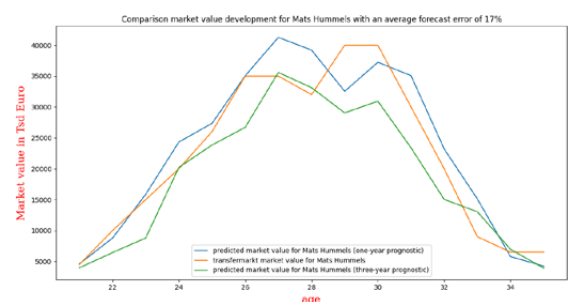


Figure 1: Comparison based on Mats Hummels' market value 2007 - 2022

Simulation modeling for forecasting and managing the cardiovascular risk of individuals

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Industrial Engineering
Thesis advisor : Prof. Dr. Stefan Grösser
Expert : Tim Luginbühl
Industrial partner : Bern University of Applied Science, Industrial Engineering, Biel

This study introduces an application that calculates and forecasts cardiovascular risk using lifestyle data. The interface seamlessly integrates with a predictive model, empowering users to make informed decisions. The development of the model and dashboard involved comprehensive literature research and expert interviews to ensure the acquisition of necessary knowledge. The resulting application provides users with insights to manage their cardiovascular health effectively.

Introduction and Objectives

Cardiovascular disease is the leading cause of death worldwide. Besides exceptions and genetic predispositions, people can reduce their cardiovascular risk with lifestyle adjustments in many cases. Even after a cardiovascular incident, rehabilitation can be accelerated with a healthy lifestyle. With the help of an application, the current risk can be calculated, which enables forecasting cardiovascular health based on individual's data. Thus, the aim of the work was to develop an interface for potential users. The interface is connected to a model that reads in user data and provides a forecast regarding cardiovascular risk and additional indicators. The model is validated by experts, which ensures the quality of the insights.

Research Design

To generate the required physiological knowledge, a literature search was undertaken. This was executed iteratively together with the creation of the System Dynamics simulation model. Interviews were conducted with experts from the fields of sport, nutrition, and cardiology. These served to create additional physiological knowledge and explore the patient as well as the rehabilitation process. Furthermore, the interviewees supported the validation of the resulting simulation model. Finally, Microsoft Power Automate and Excel VBA were used to automate the simulation process and to ensure the interface between software packages.

Results

The result is a highly valid simulation model joint by a functioning management dashboard for a potential patient. The model is based on the metabolism of the human body. For instance, Peter, a 40-year-old smoker with high blood pressure, increased his cardiovascular risk from 4% to 6.5% in just two years. By quitting his smoking habit and adopting a healthier diet, his risk decreased to 3%. Together with the therapists, Peter can now define different measures for his health. The model helps to inform and understand how a change in lifestyle could decrease his personal risk. This example shows how different measures can be elaborated by using the dashboard and its simulation model in the background.



Marco Hänni
marco.haenni@hotmail.com

Implication and Recommendation

Future work should include research to also consider psychological factors. Furthermore, I suggest to evaluate whether the model has potential in other areas, such as optimising and controlling fat and glycogen storage/supply in athletic endeavours. The model should be tested on real people to collect data and improve the model. Moreover, future studies should focus on integrating the model with existing applications or smartwatches enhancing individualized predictions and support better decision-making for end-users.

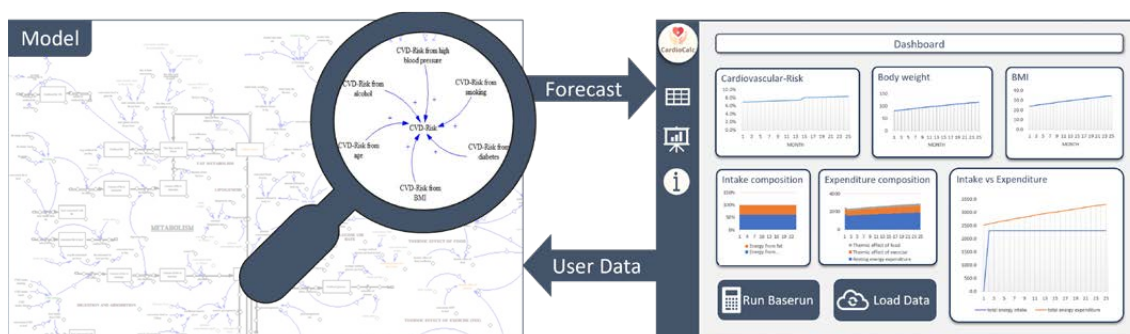


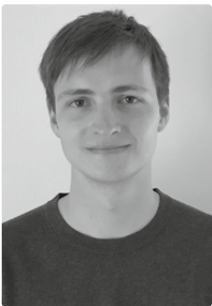
Figure 1: Simulation model linked to management dashboard

Potentials of ChatGPT for Content Marketing

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering
Thesis advisor : Prof. Bramwell Kaltenrieder
Expert : Florian Thürkow

20

Creating quality marketing content is vital to acquire, retain, and engage customers. Leveraging generative AI in content marketing can save time and resources while delivering tailored and value-rich content that effectively engages customers.



Tim Christopher Heimann

Introduction

Modern businesses face the challenge of creating compelling content that captivates their target audience, drives customer engagement, and yields meaningful results. OpenAI's ChatGPT introduces new possibilities to overcome these challenges by harnessing the power of large language models. This thesis addresses the questions, of where precisely ChatGPT can be employed in content marketing processes and how effective content generated by ChatGPT is at achieving content marketing objectives.

Research Design

Empirical data was gathered by conducting qualitative interviews with content marketing experts. The interviews had a process elicitation part to elicit existing processes and visualise practical applications of ChatGPT in real marketing processes. Additionally, a quantitative survey was conducted to record how AI-generated content is perceived by customers.

Results

Marketers are already extensively using ChatGPT in the role of a personal assistant for tasks such as research, idea generation, and writing content outlines to achieve time efficiencies. Moreover, ChatGPT is used to restructure existing content for specific channels or target audiences.

The survey results indicate that AI-generated content is effective at achieving content marketing objectives

such as creating customer engagement and providing interesting and valuable content for customers. On average, participants demonstrated no clear preference for either human or AI-generated content.

Implications and Recommendations

Leveraging the capabilities of ChatGPT for content marketing has significant potential to benefit businesses by saving time and resources and increasing customer benefits through specifically tailored and value-rich content that ultimately results in more effective content marketing. However, most marketers are hesitant to tap into the full potential of generative due to the novelty of the technology, but also because of concerns regarding brand compliance, legal issues, and data security.

Marketers who address these worries and manage to overcome them are bound to achieve an edge in their industry, gain a competitive advantage, and establish themselves as pioneers in harnessing the power of generative AI for effective content marketing strategies.

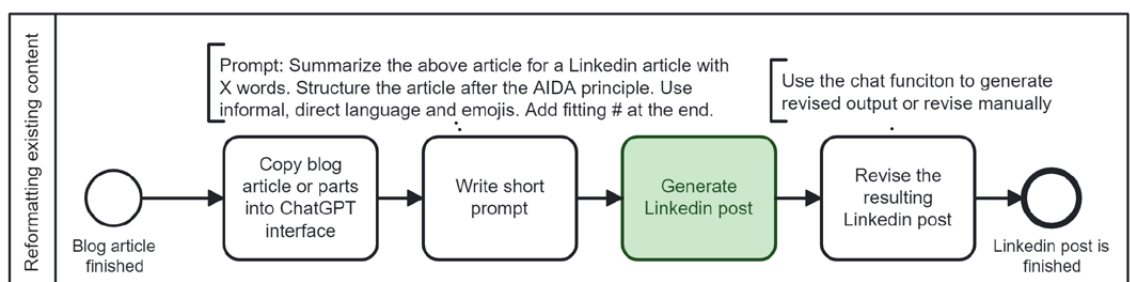


Figure 1: Process of using generative AI to reformat large blog post to LinkedIn article to achieve efficient content distribution

Market Segmentation for PoC Blood Test Device

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering
 Thesis advisor : Prof. Dr. Cédric Bessire
 Expert : Prof. Bramwell Kaltenrieder
 Industrial partner : Bern University of Applied Sciences, Technology and Computer Science, Biel

Developing an innovative and attractive product requires a high level of competence. Introducing it successfully to the market is a challenge. Thorough market segmentation leads the launch of a product to success. The question is: Who is the paying customer?

Introduction and Objectives

The BFH is working on a breakthrough innovative Point of Care (PoC) blood test device performing a Complete Blood Count (CBC). Normally, such tests are carried out by a doctor, tested in the laboratory, and requires both a sampling and an evaluation meeting. The new device requires only few minutes. Thanks to its low weight and small size, it can be used location independent. Moreover, it has an attractive price. Who will be the paying customer? This will be answered through following questions: (1) What are potential market segments? (2) Which of them are the most promising? (3) What are their most effective marketing and distribution channels?

to buy a device by the tenth year, that would be a sale of CHF 6.5 billion only that year. The last segment is „aid organisations“. Its market entry is remarkable. Marketing and distribution channels are direct, and they can deploy the device quickly.

Implications and Recommendations

Identifying paying customers is an important step in choosing which segment to start selling to. This choice depends, among other things, on the certification of the device and export guidelines. In addition, it is recommended that the demand be examined by means of quantitative research.



Michel Janique Hirschi

Research Design

A qualitative approach to market segmentation is applied: brainstorm, narrow and primary market research. In brainstorming, potential segments are identified through online research and initial interviews (Q1). The research team narrowed down in which primary market research will be conducted. One to four interviews in each of these segments reveal whether and how promising they are (Q2). The desired marketing and distribution channels are explored in interviews too (Q3). As Figure 1 shows, each of these segments with need for devices is evaluated regarding sixteen categories. Device usage, various characteristics, and entry and accessibility parameters are observed.

Results

Four promising segments with demand for PoC blood testing devices have emerged:
 The first segment, including health centres, is interesting, because it does not necessarily require certification and therefore contains early adapters. Swiss impatient and home care, the second segment, could carry out blood tests on behalf of doctors. Patients would save practice visits, finances, and time. The third segment „Third World medical practices“ has the highest potential. If one in a thousand practices were

	Swiss organisations which provide health increasing services	Swiss impatient and home care	Third World medical practices	Aid organisations
Device usage				
End user				
Application				
Benefits				
Partners / Players				
Market segment analysis				
Market characteristics				
Size of the market				
Competition				
Financial resources				
Market entry information / accessibility				
Accessibility				
Additional device requirements				
Additional service requirements				
Marketing channel				
Distribution channel				
Early adapter potential				
Driving forces against buying devices				
Additional				
Remarks				

Figure 1: List of the four most promising market segments regarding sixteen categories (results hidden for readability)

Development of an Automation Process for a New Conformal Coating

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Industrial Engineering

Thesis advisor : Prof. Dr. Cédric Bessire

Expert : Patrik Marti

Industrial partner : Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach

22

Conformal coating is applied to printed circuit boards (PCBs) for protection against harsh environments. E+H Flowtec AG is currently developing a new solvent-free coating for improved quality while it poses less risks for health and environment. Hence, a new coating process is being evaluated for fully automated production lines; with the new UV-light curable material.



Nick Andreas Huber

Introduction and Objective of the Thesis

The new conformal coating is solvent-free, resulting in a viscosity ten times higher than its predecessor. Due to this change in material processability, a new process must be evaluated to ensure homogeneous application of the coating on different PCB structures. This evaluation includes the use of a new spraying nozzle for which there is limited empirical information available in the field of conformal coatings. In this thesis, the coating parameters are thoroughly studied to achieve enhanced coating quality compared to the previous coating process. This is one of the main drivers of the project, along with the evaluation of the more ecological coating material.

Methods

An iterative “build-measure-learn” approach was employed to test the coating machine, spraying system, and coating material. Design of experiments supported this iterative process by utilizing a statistical and analytical approach to evaluate the most important process parameters that influence the coating quality. With the optimized parameters a versatile PCB suitable for process and material validation was used to test the coating quality on various electronic components. All tests were conducted using an experimental setup consisting of a coating machine and a UV curing unit at Endress+Hauser Flowtec AG in Reinach.

Results

The experiments proved that it is indeed possible to coat a PCB with a minimal thickness of $30\ \mu\text{m}$ (refer to Figure 2), providing two-dimensional protection to the PCB in all required areas. Moreover, the coverage in three dimensions was improved compared to the current coating quality. Out of the nine process parameters, five were found to significantly influence the coating outcome: Dispensing speed, movement speed, distance of application, line spacing and atomizing pressure. However, not all parameters have the same level of significance with regards to the outcome. Additionally, apart from the parameters, the coating quality is also influenced by the specific coating and routing program, which must be carefully implemented for each type of PCB.

Recommendations

It is suggested to use the process parameters in their respective process windows as they were evaluated in this study. These parameters yield a stable layer thickness with good contour sharpness and coverage for all electronic components used. Even though the coating machine of the experimental setup was able to enhance the coverage in three dimensions, it is thought that a more sophisticated machine could improve the coating quality even further.

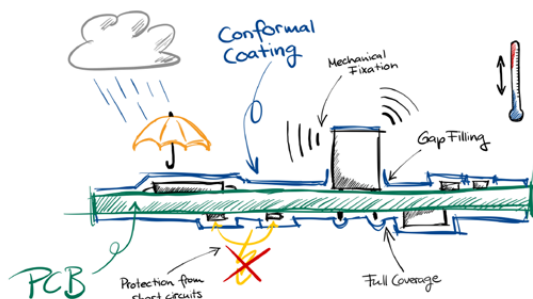


Figure 1: Conceptual drawing of conformal coating illustrating PCB's resilience under different harsh conditions.



Figure 2: The PCB used for evaluating the process is conformal coated with the new material according to the coverage plan.

Konzept für die Digitalisierung der Anlagendokumentation von Übertragungsleitungen

Studiengang: BSc in Wirtschaftsingenieurwesen | Vertiefung: Industrial Engineering
Betreuer: Patrik Marti
Expertin: Prof. Dr. Angela Meyer
Industriepartner: SBB AG - Energie, Zollikofen

23

Um den sicheren und zuverlässigen Betrieb der Übertragungsleitungen der SBB Energie zu gewährleisten, wurde überprüft, ob und wie die Anlagendokumentation weiterentwickelt werden könnte. Basierend auf Interviews mit Stakeholdern wurde die Ist-Situation der Systeme dokumentiert sowie Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Dokumentationssysteme formuliert.

Einleitung und Ziele

Die SBB produziert die Energie für das Schweizer Bahnstromnetz (16.7Hz). Übertragungsleitungen mit einer Trassenlänge von über 1900km verbinden die Produktionsanlagen mit den Einspeisepunkten. Um die Anlagen weiterhin sicher zu betreiben, soll die Anlagendokumentation der zum Teil über 100-jährigen Leitungen mithilfe von Laserscans plausibilisiert und wo nötig überarbeitet werden.

In Anbetracht dieser Neuaufnahmen soll nun geprüft werden, ob gleichzeitig eine Weiterentwicklung (Digitalisierung) der Dokumentationssysteme sinnvoll wäre und wie eine zukünftige Lösung aussehen könnte.

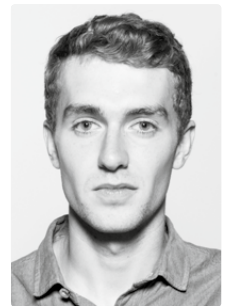
Methodik

Um die aktuelle Verwendung und die Anforderungen an die Dokumentationssysteme aufzuzeigen, wurden Methoden des Requirements Engineering angewendet. Es wurden 13 Interviews mit Expert*innen geführt, transkribiert und kodiert. So wurden die unterschiedlichen Perspektiven der Stakeholder aus dem gesamten Unternehmen erfasst. Weiter wurde die Ist-Situation bei einem weiteren Übertragungsnetzbetreiber durch Gespräche erhoben.

Mit dem Ziel, eine Entscheidungsgrundlage für die Ausgestaltung der Dokumentationssysteme zu erarbeiten, wurden die Aussagen aus den Interviews in Arbeitsergebnisse übersetzt.

Resultate

Die Tätigkeiten wurden in Form von Use-Case-Beschreibungen dokumentiert. Die Relevanz der Use-Cases wurde gestützt auf die bei der SBB-Energie geltenden Priorisierungsmethodik für IT-Projekte eingeschätzt. Um die Ist-Situation zu vervollständigen, wurde die aktuelle Systemlandschaft visuell erarbeitet. So konnten Kopien und doppelte Informationsführung aufgedeckt werden. Weiter wurden Anforderungen an die Systeme aus den Interviews extrahiert und priorisiert. In den Interviews wurden auch die Visionen der Stakeholder sowie Gründe und Schwierigkeiten für Änderungen an den Dokumentationssystemen adressiert.



Simon Jonas Huber

Umsetzung und Empfehlungen

Gestützt auf die erarbeiteten Resultate werden unter anderem folgende Massnahmen empfohlen:

- Umfassendes Datenmodell weiterentwickeln und führende Systeme definieren (Single Source of Truth)
- Geometrien der Leitungen als 3D-Modelle «as-built» zentral pflegen (siehe Abbildung 1)
- Pflege und Aktualisierung der Daten prozessual und systemisch verankern

Eine vertrauenswürdige, digitale Anlagendokumentation erlaubt diverse Prozessverbesserungen und ist die Basis, um den Betrieb des Netzes weiterhin sicher und zuverlässig zu gewährleisten.

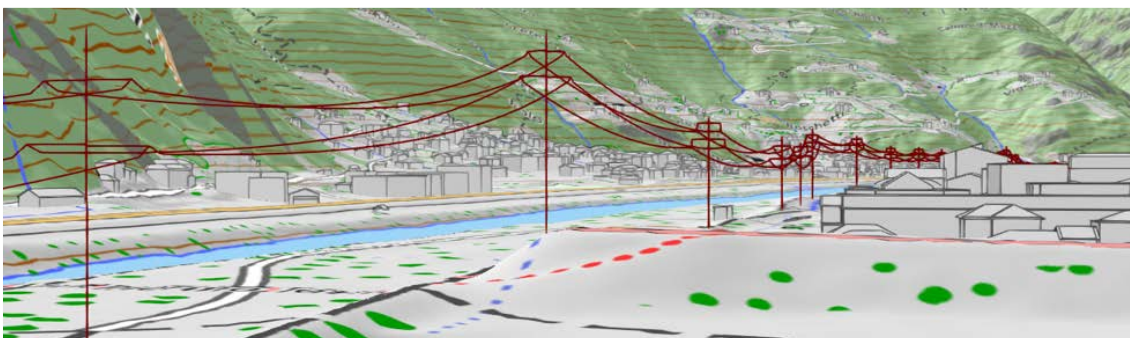


Abbildung 1: Beispiel eines georeferenzierten 3D-Modells einer Übertragungsleitung (dargestellt in einem GIS-System)

More accurate satellite-based surface solar radiation forecasts in the Swiss Alps

Degree programme: BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation: Business Engineering

Thesis advisor: Prof. Dr. Angela Meyer

Expert: Prof. Dr. Stefan Grösser

Industrial partner: Bern University of Applied Sciences, Biel

24

Switzerland's quest for sustainable and independent energy supply relies heavily on solar power, necessitating accurate PV production forecasts. However, satellite estimates of surface solar radiation (SSR) needed for forecasts are prone to errors, such as mistaking snow for clouds, leading to biases. To address this, the thesis explores using machine learning models to improve SSR forecasts in the Swiss Alps.



Michael Jakob
078 908 17 30
michael_jakob@besonet.ch

Introduction and Objectives

Swiss energy policy in the coming years aims to make Switzerland's energy supply more sustainable and independent. Solar energy plays a major role in this. Therefore, the Swiss photovoltaic (PV) power capacity is expected to increase in the coming years. An accurate PV production forecast is necessary for balancing the grid and in energy trading. The most important information to calculate PV production forecasts is surface solar radiation (SSR). An efficient but error-prone method is estimating SSR by satellites. For example, errors can be caused by misclassifying snow as clouds. This leads to high negative biases, especially in the Alpine region where many megawatt PV power plants are planned. This thesis aims to improve SSR forecasts in the Swiss Alps by using machine learning models to correct satellite SSR measurements. It compares the effectiveness of different machine learning algorithms for bias correction and examines if the corrected data leads to more accurate SSR forecasts. Additionally, the study investigates how Swiss energy companies utilize satellite-derived SSR products.

Research Design

Machine learning models, including random forest, k-nearest neighbors, and multi-layer perceptron, were used to correct satellite-derived SSR measurements. These corrected measurements were then compared with ground-based measurements. The best-performing models of each algorithm were selected to correct satellite images for both half-hour and one-hour

forecasts. In order to gain insights into the usage of satellite-derived SSR products by Swiss energy companies, expert interviews were conducted.

Results

The results showed that forecasts that were created based on satellite images that were corrected by machine learning models are more accurate than those based on uncorrected satellite images. The results can be seen in Figure 1. In total, the best results were achieved by satellite images that were corrected by the multi-layer perceptron model. Compared to the uncorrected images, the RMSE decreased by 13.5% and the MBE decreased by 55.8% in the one-hour forecasts. Similarly, for the half-hour forecast, the RMSE decreased by 12.7% and the MBE decreased by 56.9%. The interviews revealed that satellite-derived SSR products are mainly used by energy companies for historical data analysis to determine optimal PV power plant locations and calculate long-term electricity production forecasts.

Implications and Recommendations

The results have shown that the method leads to an improvement in the forecasts. Further research in this field is recommended to improve accuracy even more. SSR forecasts based on satellite images are likely to gain importance in the future due to an increase in Alpine PV power capacity in Switzerland. Therefore, it would be worthwhile to develop an accurate forecast model for this region.

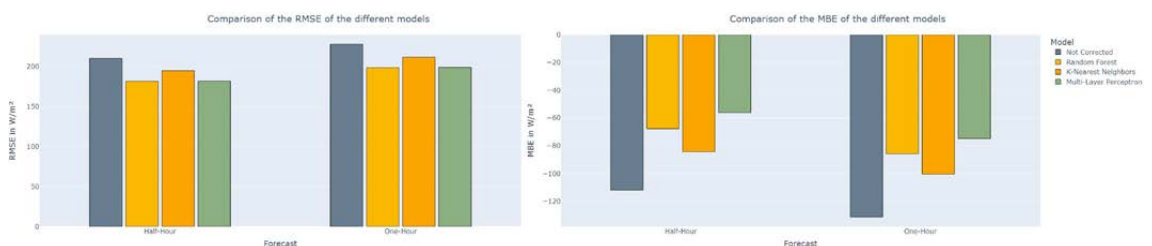


Figure 1: Forecast accuracy of the images corrected by different machine learning models

Gamebot 2.0 – A robot playing Tetris on a NES

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Industrial Engineering
Thesis advisor : Tim Luginbühl
Expert : Prof. Florian Thürkow
Industrial partner : Bern University of Applied Sciences, Industrial Engineering and Management Science, Biel

25

The Gamebot 2.0 is a robot capable of playing Tetris autonomously on a Nintendo Entertainment System (NES) console using computer vision and artificial intelligence. It is able to detect and act on a Tetris game running on a TV screen in real time, reaching scores of up to 53'000 points.

Introduction and Objectives

This project builds on the Gamebot 2.0 – a hardware built in the industrial engineering department of the BFH. The Gamebot 2.0 can control a Nintendo Entertainment System (NES) gamepad while watching and acting on the contents displayed by a TV connected to the same console allowing it to play Tetris on an original NES. However, the existing version of the hardware did not include any software components for the Gamebot 2.0 to play the game, but only the hardware components required to control a NES gamepad. The thesis's objective is to complete the Gamebot 2.0 project by developing software components to observe a running Tetris game on a TV and recognize the game's state to evaluate and execute suitable actions on the NES controller to maximize the score – ideally a maximum possible score of 999'999 points.

Research Design

In this qualitative research, several software components for the Gamebot 2.0 hardware are developed which allow the hardware to play Tetris on an original NES console using its gamepad. The image stream provided by the webcam is processed using an open-source computer vision library (OpenCV) to extract the relevant information of a running game. The primary approach to process this information is to use a trained artificial intelligence agent to evaluate the game's state and act on it to progress the game towards higher scores. If this approach is not feasible, a fixed logic with a pre-defined set of actions is implemented instead. Each action is sent to a hardware abstraction component which translates these actions to the actual "button presses" that will be executed on the Gamebot 2.0 hardware.

Results

The result is a robot which can autonomously play Tetris on a NES console using computer vision and artificial intelligence, reaching scores of up to 53'000 points. Several software modules outlined below

make up the software stack that enables the Gamebot 2.0 to play Tetris. The image recognition module can find the region of interest (the actual game screen) on a TV in front of the webcam. The game recognition module can use this region of interest to extract relevant information from a running game. The game-state machine module consists of a "fixed-logic" part which can start a new game, and an existing, but modified bot using deep reinforcement learning to play the game. Instructions from the game-state machine are translated by the hardware abstraction module to button presses which are executed as fast as possible. Using a custom developed benchmarking tool, it was determined that a button must be pushed for 35ms, and after releasing, a wait time of 35ms is required before the same button can be pushed again.

Implications and Recommendations

The Gamebot 2.0 surely is an eyecatcher when it is playing Tetris while its actuators emit a distinctive rattling noise when pushing buttons, grabbing the attention of bystanders. Watching the Gamebot 2.0 reaching scores of up to 53'000 points is already impressive and by further improving its algorithms it should become able to compete in the Classic Tetris World Championship where it must compete against real players that often reach a max-out score.



Raphael Andreas Krebs
079 770 75 87
raphael.krebs@outlook.com



Figure 1: Gamebot 2.0 Hardware

Life Cycle Assessment (LCA) for Small and Medium Sized Enterprises

Degree programme: BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation: Business Engineering

Thesis advisor: Prof. Dr. Bastian Widenmayer

Expert: Prof. Dr. Jörg Grimm

Industrial partner: Bern University of Applied Science, Industrial Engineering and Management Science, Biel

26

LCA helps to find weak points and improves the company's environmental factors. But it is not a simple method. Especially for small and medium-sized enterprises, the implementation is a challenge. So how can we support SMEs with an appropriate software solution and bring them closer to the useful method of LCA?



Leonie Daria Liechti

Introduction and Objectives

Life cycle assessment (LCA) evaluates the environmental impact associated with a product or service, from raw material sourcing to final disposal. LCA is often used to identify weak points in the life cycle and therefore helps to make the right decisions. Accurate data is needed, and it requires a lot of expertise, to understand and apply the complicated methodology. Consultancies have developed their own methods based on their experience as experts. Numerous software programs offer solutions for LCA creation. The research is directed specifically to small and medium-sized enterprises (SMEs) as it was assumed that they have more difficulties in carrying out an LCA. The research addresses the following research questions: (1) What is the gap between what the market offers in software tools and what is really needed by SMEs for carrying out a LCA? (2) What are the requirements for an LCA software solution specific for SMEs?

Research Design

This research is based on 10 qualitative and semi-structured interviews that represent one software provider, five consultancies, one representative of an association and three SMEs. The interviews lasted between 10 and 50 minutes. They were conducted independently of the industry.

Results

The research shows that LCA software solutions offered in this area are very complex and require a high level of expertise, which SMEs often do not have. LCAs are mainly carried out by large companies. They have high availability of the necessary resources, such as personnel, but also financial resources and data. SMEs do not have such resources available and use the services of consulting firms. (Figure 1) SMEs are often overwhelmed with data collection and do not have the time or resources to carry out a LCA. An idea for a corresponding software solution would

be to specify it for each sector. In this way, information from each sector could be shared with each other and data already processed could be used by others.

Implications and Recommendations

For SMEs to work with such software, the entire interface would have to be simplified. The software should have a clear template so that SMEs with little prior knowledge can work with it independently. Another option is online training offered by the software provider. With various videos, the functions can then be learned.

Many SMEs have difficulties with the English language, so it would be important to offer the software solution in the appropriate language, here in Switzerland in German.

But in the end, the question remains whether such a software solution is really in demand. In this research, the respondents revealed that they are not dissatisfied with the current situation. The SMEs are happy to get help from consultancies if necessary and are satisfied with what they offer. The processing of a detailed LCA and the operation of the available software solutions needs experts. This situation is not likely to change strongly since SMEs make such calculations seldom. But nevertheless, this would have to be investigated further by interviewing more SMEs and provide them with an example of what a specific LCA software would offer them.

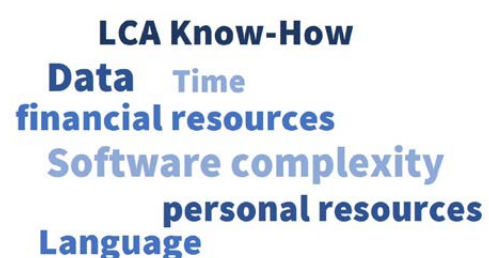


Figure 1: Challenges for SMEs in conducting a LCA

PowerPlan: An Extensive PV Installation Planning Software for the Swiss Market

Degree programme: BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation: Industrial Engineering
Thesis advisors: Tim Luginbühl, Florian Thürkow
Expert: Florian Thürkow

27

The increasing demand for photovoltaic (PV) installations and the resulting complexity of project management present project managers with overwhelming challenges. Existing software solutions primarily focus on single aspects and do not fulfill the specific requirements of the Swiss market. This thesis proposes and develops a software solution supporting project managers' activities, from requirements documentation to realization, while also fulfilling Swiss requirements.

Introduction and Objective

An increased effort in installing PV systems is vital for Switzerland's climate strategy 2050. At the same time, the PV installation industry is facing a shortage of skilled workers as the demand for new installations keeps rising. Effective planning is essential for efficient installation, but project managers struggle to coordinate schedules, register, and manage supply chain delays. Existing PV planning applications must improve to assist project managers throughout the process. The development of a comprehensive software solution to support project managers, automating manual steps throughout the entire PV installation process, is proposed.

Research Design and Methods

This thesis aims to identify unmet needs in PV installations' planning and project management. It defines and develops a minimal viable product (MVP) application to address these needs. The research design includes a literature review, a survey of PV installation professionals, and an iterative development process. The survey collects information on existing tools, visualization options, administrative efforts, as well as challenges in the planning and quotation phases. The MVP is developed using Python and the Django web development framework. For the development of the graphical user interface (GUI), the 3D library three.js and the framework Bootstrap are used. The Python runtime is containerized with Docker, and Compose is used to orchestrate the different components, so execution on any Cloud or server is feasible.

Results

The developed application features a dashboard showing recent projects and statuses. Users can create, manage, and delete projects. It supports address search, contact creation, and a catalog for parts, including current stock information and pricing. The project module documents on-site conditions with

comments and images. The installation planning can occur directly on an uploaded 3D model of the building. A parametrical configurator helps the planner find the project's most suitable layout based on customer needs. Furthermore, the app automatically generates a project report and an editable quotation from the installation layout. The app's responsive GUI can also be accessed on mobile phones. A peer review rates the app's performance considerably well, as planning a project takes only one-fourth of the time compared to other software. Moreover, the app demonstrates comparable accuracy in cost calculations and energy simulation compared to previous methods.



Köbu Immanuel Marth

Implications and Recommendations

The developed functionalities provide a solid basis for further software development. The project will continue as a startup named PowerPlan. PowerPlan aims to advance to the beta test phase by September 2023. Until then, the configurator will be further improved, in-app purchasing implemented, and the connection to official registrations developed.

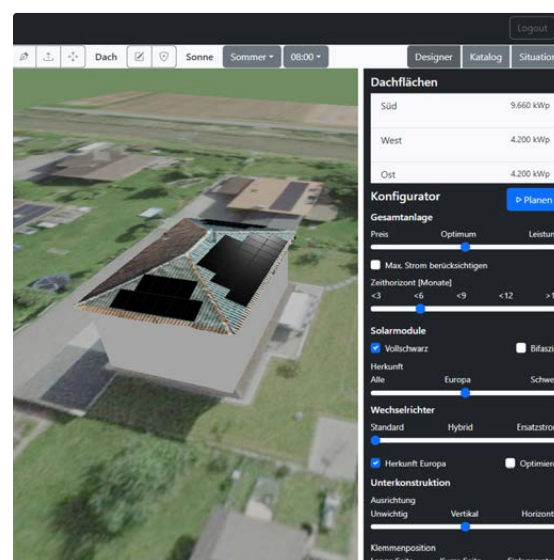


Figure 1: PowerPlan's parametrical configurator

Evaluation of ML-object-detection architectures for drone-based hamster hole detection

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering

Thesis advisor : Florian Thürkow

Expert : Tim Luginbühl

Industrial partner : CRIFORA, Sülzetal

28

Agricultural food production is necessary for providing food security. Additionally, rodents play a key role in the agricultural ecosystem. However, a too-large population can eliminate farmers' yields and scrutinize that food security. Manual pest control in agricultural fields is resource-intensive. This study helps researchers in replacing these methods with fundamental new technologies.



Florian Manuel Meichtry

Introduction and Objective

In the case of the German region of Sachsen-Anhalt, a field mouse species is damaging the crops of farmers with the negative result of a harvest loss of up to 80%. Farmers can protect their fields against the field mice if there is no protected hamster residing on that field. Currently, resource-expensive and manual techniques are applied to check the population of rodents in agricultural fields. A German research group under the lead of the association "Landschaftspflegeverband Grüne Umwelt e. V." is currently working on a substitution for this process. The novel system will use a drone to take images of affected farmland and use AI-based image classification to count borrows. This research supports the image processing part of the study. It compares neural network architectures to find the best-suited model for the case.

Research Design

In this study, several pre-trained models from the popular TensorFlow (TF) object-detection model-zoo are compared. TensorFlow is a deep learning framework developed by Google. The model-zoo is a library of pre-trained models. During the project, different hardware solutions for the given Machine Learning task were compared. Additionally, it is a key challenge to have the correct software environment set up in order for the system to work. The image data was supplied by the study group and doesn't need processing. Before starting experiments, suitable

model parameters had to be identified. Therefore, Hyperparameter tuning selects the best learning-algorithm-parameters. The model cannot learn these parameters, so they must be defined. After training and evaluation, the model results can be compared. Finally, the good-performing models can be used as stand-alone applications.

Results

After comparing different hardware and software environments, a local desktop machine with a powerful GPU, namely the NVIDIA GeForce RTX 2060 super, was selected to conduct the experiments. Several different model-experiments have been conducted during the study. It has been shown that parameter adjustment for the models is extremely sensitive. In the end 32 of the models have been compared. Figure 1 presents the best three model architectures. Compared to the other models in the experiment, the three models performed well. To compare the operating performance, the models were exported to apply them to images. Regarding the visual control, there were almost no differences recognizable.

Implications and Recommendations

The limitations of the study are caused not just by the limited data basis, but also by the hardware that has reached its limits. As an example, the quality of the trained model suffered from the low batch size. This parameter was forced to be set that low in order to have an executable model on the machine. Nevertheless, based on the findings of this study, this paper suggests a selection of models from the model-zoo to the research group. In the end, it was hard to improve the already well-trained models. Nevertheless, the study claims that for hamster hole detection the three proposed models are well-suited. For further studies, it is recommended to use more computational power and a Linux environment for easier integration. More comprehensive data is a major factor for improvement. The latest point can be improved by techniques such as cross-validation.

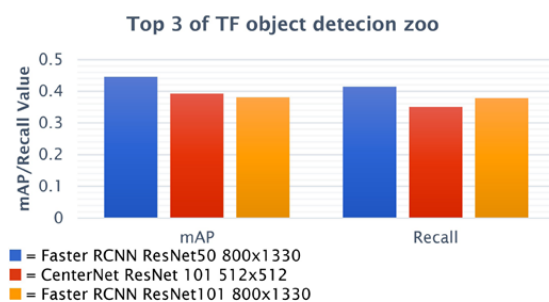


Figure 1: The three best models in comparison.



A Case Study to Optimize Local Energy Management with PV Production and EV Charging

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering

Thesis advisor : Prof. Dr. Stefan Grösser

Expert : Prof. Dr. Angela Meyer

Industrial partner : Endaprima by BKW, Bern

30

Maintaining stability for the electrical grid in Switzerland will be a crucial and challenging task for grid providers. Furthermore, reducing energy cost is an important need for households in these uncertain times. This work proposes a linear optimization approach to minimize energy cost by buying and selling energy from and to the grid and using locally produced PV power and an EV charging station. Additionally, grid stability can be improved by using dynamic prices.



Colin Joshua Minder
colin.minder@gmail.com

Introduction and Objectives

Installing photovoltaic (PV) panels on the roof promotes a house owner from an energy consumer to a prosumer. Additionally, the growing demand for electrical energy due to the increasing numbers of electrical vehicles (EV) and heat pumps will have an impact on electricity costs for house owners. Furthermore, current geopolitical threats negatively influence energy prices. Given higher energy prices and the possibility that house owners take an active part in energy trading, the demand for cost-optimized energy management is more urgent than ever. The objective of this thesis is to develop a cost-optimization model for an apartment building with one EV. The building includes uncontrollable loads (e.g. lighting), PV production as well as an EV charging station.

Research Design

The data for the different types of loads as well as the availability of the EV stems from the research partner and represents an apartment building with PV panels on the roof. To improve self-consumption of the locally produced PV power, a constraint is set that defines self-consumption to be at least 20%. The time frame for the simulation is one day. To consider the differences of production as well as consumption over the year, four days are selected that represent a typical day for each season. For the optimization, the management science method Linear Programming is applied. The optimization task that of the model is to minimize energy cost for the house owner.

Results

The simulation shows that the specific building can reduce costs by 1 to 3%. It is expected that the results are much better with further development which is the subject of discussion in the next chapter. The self-consumption constraint described above did not have much impact on the results. In different scenario runs, it is set to 0% as well as 50% and the results did not change. Only when the threshold is set to 100%, it has a negative impact on the overall energy costs. Furthermore, more dynamic prices can shift peak loads and hence flatten load curves. Figure 1 shows the load distribution when dynamic price are applied. In this work, the researcher makes sure that reasonable data has been chosen or where necessary, scientific estimations are made.

Implications and Recommendations

There are several possibilities to improve the results of the simulation. Further work on peak reduction can be made by including penalties for peak times into the objective function. Furthermore, the energy flow from the grid to the EV could be reversed, so that the EV also acts as a temporary battery storage. The model could also be extended by a house battery that stores additional energy when PV production exceeds the load demand or when the energy price is low. Also, this case study is only done with one building, with one charging station. Today, more buildings and charging stations could exchange energy locally to a lower price than offered from the energy provider.

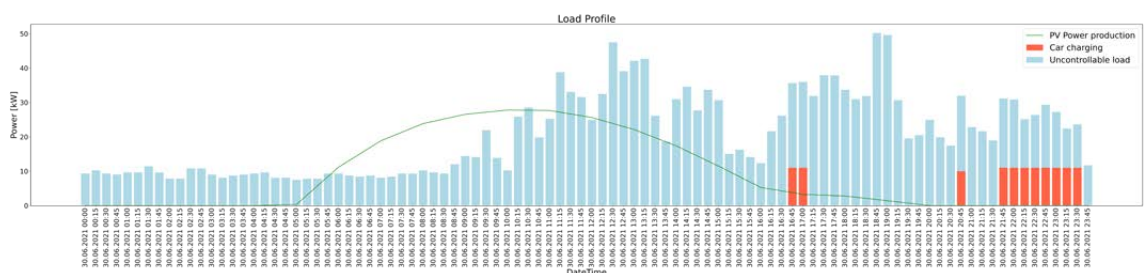


Figure 1: PV-, load and charging profile

AutoCUT: Repeatable results in PDMS-Production

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Industrial Engineering
Thesis advisor : Prof. Dr. Cédric Bessire
Expert : Alexander Martin Küenzi
Industrial partner : Bern University of Applied Science, Technology and Computer Science, Biel

31

Microfluidics chips are produced for research purposes by silicone casting. To use these chips for small scale applications in the future the production needs to be more reproducible to generate chips with identical size and shape. Therefore, automation of the currently manual manufacturing processes is required.

Introduction and Objectives

The microfluidic chips are fabricated in the BFH clean-room laboratory by using photolithography to image a mask on a 4-inch silicon wafer. This silicon wafer can then be used as a negative mould to cast a 4-inch disk of polydimethylsiloxane (PDMS). A PDMS wafer can contain of up to 16 microfluidic chips, which are then cut out by hand with a blade. A drop of fluidics can then be placed on the chip's entrance that draws it in by capillary forces such that the liquid can be investigated in the field of view by a microscope. This field of view of $200 \times 300 \mu\text{m}^2$ must coincide with a microfluidic channel on the chip that has a length of 2mm and a width of $200 \mu\text{m}$. Thus, precise placement under the microscope for proper aligned imaging is crucial for applications.

The thesis aims to optimize the process of manufacturing the microfluid chips so that they are reproducible.

Research Method and Implementation

The thesis developed a functional prototype. A fixture, consisting of three components, was designed that allows the chip to be picked up and specifically guided so that the field of view is directly below the lens of the microscope at a distance of 0.5mm. To reproducibly fabricate the microfluid chips and thus be able to use the fixture with the intended alignment, a cutting system consisting of mechanics, electronics, and software was designed, developed, and built from scratch to cut the chips of the PDMS slice fully autonomously. Further, a new casting mold was designed for the PDMS discs, allowing them to be cast in such a way that they can be processed by the cutting system.

Results

The cutting system has five stepper motors controlled by a Python program on a Raspberry Pi, allowing movement in four degrees of freedom. A springloaded round blade used for cutting the PDMS can thus be moved in the X and Y directions while the PDMS slice can be rotated for proper alignment and moved in

Z direction to guide it to the blade. For the cuts to be made autonomously, proper detection of the slice was implemented using a camera. Image processing is used to detect the position and orientation of the slice. The generated data can then be used to calculate the cutting pattern.

Tests with paper PDMS wafers show that the cutting system can cut the microfluidic chips fully automatically with a maximum tolerance of 1 mm. This more precise production now enables a fixture to be used to place the microfluidic chip under the lens of the microscope with the highest accuracy, allowing direct viewing of the field of view without alignment. This enables future automated fluid image analysis.

Implications and Recommendations

The thesis demonstrates that it is feasible to develop a customized cutting system that both serves as a prototype and can also be used in a productive way. To make the system easier to use for different microfluid chips, a plugin could be implemented to allow new data to be entered directly into the graphical user interface. To improve the accuracy of the system, the quality of several components would need to be increased.



Steve Nyffenegger
steve.nyffenegger@me.com

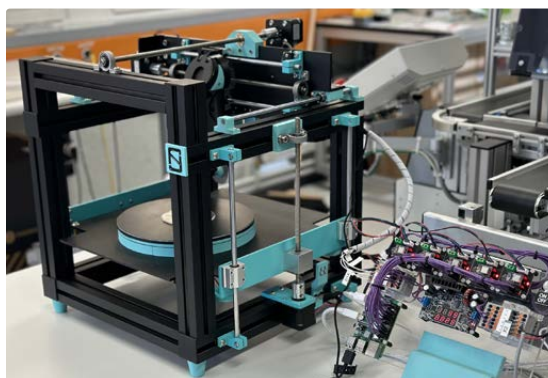


Figure 1: Cutting system with control unit for automated cutting of microfluid chips.

3D Blood Cell Prediction by 2D Microscopic Images

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Industrial Engineering
Thesis advisor : Prof. Dr. Cédric Bessire
Expert : Matt Stark

32

Common blood-instruments such as haematology analysers or confocal microscopes are costly and time consumable endeavours. To analyse properties of red blood cells (RBC) such as shape and volume, alternatively, 2D images of cells reconstructed into a 3D shape by a machine learning approach, can be a possible time and cost saving solution. The feasibility and accuracy of this approach is tested in this thesis.



Dominique Simon Peytrignet
dominique.peytrignet@
hotmail.com

Introduction and Objectives

Analysing blood cells and especially red blood cells (RBC) can yield important insights into the current health situation of a person. To measure important metrics of RBCs such as their shape, morphology volume, and haemoglobin concentration, modern and costly flowcytometries are used in state-of-the-art laboratories. To reduce costs and time, an automated microscope alternative at the point-of-care could be favoured that analyses the shape of an RBC based on a single microscopic image. The objective is therefore to present a method on how the real 3D shape of the cell and thus also its volume and morphology can be predicted, based on a single 2D image.

Methods

The SHAPR-Framework (Shape PRediction) provides an open-source package to predict the shape of single RBCs. The framework is trained in a supervised manner on multiple publicly available confocal images, thus RBC images with genuine 3D information, with differently shaped RBCs. As a result, multiple Generative-Adversarial-Networks (GANs) are generated to predict new cell shapes based on 2D images. These 2D blood cell images are provided by the Swiss Institute for Translational and Entrepreneurial Medicine (SITEM) together with the Human-Centered Engineering (HuCE) BFH institute and the Insel hospital.

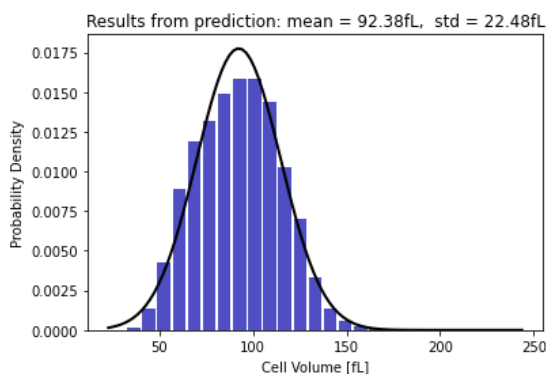


Figure 1: Normal distribution histogram of the predictions, where only discocytes were included in the training set.

These 2D images are pre-processed, before the GAN predicts their 3D shape. Over 10'000 RBC images are processed from one patient to compare the results with the mean volume and the distribution width of the volume (see Fig. 1), which are common metrics from flowcytometers used by hospitals.

Results

After the first prediction were generated, the cells did not resemble a typically „disk-like“ shaped RBC, also called “discocyte”. This is since in the training set, multiple RBC types were included, with different unhealthy shapes and sizes. That is why the training set was changed, so that only healthy discocytes were included in it. The results from the altered dataset show that the predicted mean cell volume of 92.38fL are in close agreement to the measured 91fL from the Insel hospital. The standard deviation, on the other hand, is nearly the double from the true value of 11.56fL, which may be due to the unprecise pre-processing in some images. Also, the predicted shapes resemble perfectly to a typical discocyte with thick edges and a flattened middle part, as seen in the cross-section in the figure 2.

Implications and Recommendations

The thesis shows that it is not only possible to predict the volume of the RBC accurately, but also the morphological structure of each cell. It is recommended to further validate the models with additional blood samples from other patients. For future work, the presented approach could be integrated in a small device for point-of-care diagnoses.

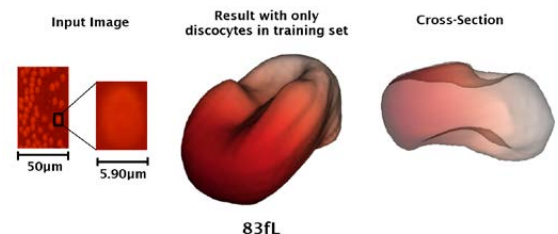


Figure 2: 3D shape prediction from an input image, where one pixel equals 75.5nm.

Integration des Dispositionsmanagements im Rahmen der SAP S/4HANA Einführung bei der SBB

Studiengang: BSc in Wirtschaftsingenieurwesen | Vertiefung: Business Engineering
Betreuer: Prof. Dr. Jörg Grimm
Expertin: Prof. Dr. Angela Meyer
Industriepartner: SBB AG, Bern

33

Für die Instandhaltung und Modernisierung der Flotten verfügt die SBB über Werke und Serviceanlagen. Dazu werden Rollmaterialkomponenten benötigt, die durch die Materialdisposition schweizweit disponiert werden. Zur Überwachung und Optimierung der Dispositionsparameter werden das Deviation- und Dispo-Tool eingesetzt. Diese Tools sollen mit der Einführung von SAP S/4HANA abgelöst werden. Das Ziel dieser Arbeit ist eine Alternative zu den zuvor genannten Tools zu identifizieren.

Einleitung und Zielsetzung

Die SBB verfügt über vier Werke, in denen schwere Instandhaltungsarbeiten durchgeführt und die Flotten modernisiert werden. An 17 weiteren Standorten werden leichte Instandhaltungsarbeiten durchgeführt. Das Hauptziel ist, die Flotten fahrplanmässig einsatzbereit zu halten. Zur Durchführung der Instandhaltungsarbeiten werden Rollmaterialkomponenten benötigt. Die Materialdisposition disponiert die Rollmaterialkomponenten schweizweit und stellt eine hohe Verfügbarkeit bei tiefen Beständen sicher. Zur Überwachung und Optimierung der Dispositionsparameter werden das Deviation- und Dispo-Tool eingesetzt. Die SBB nutzt SAP als ERP-System, wobei derzeit ein Wechsel von R/3 auf S/4HANA vorbereitet wird. Die Einführung von S/4HANA erfolgt bei der SBB nach dem Greenfield-Ansatz. Dabei werden die historisch gewachsenen Eigenentwicklungen im R/3 System analysiert und das gesamte ERP-System in S/4HANA neu aufgesetzt. Die Einführung soll zudem so nah wie möglich am SAP Standard umgesetzt werden, um möglichst wenig Eigenentwicklungen zu implementieren. Nicht-SAP-Programme sollen in S/4HANA ebenfalls vermieden werden. Ziel der Arbeit ist die Evaluierung von Lösungsansätzen zur Überwachung der Dispositionsparameter sowie zur Melde- und Sicherheitsbestandsberechnung in S/4HANA oder mit SAP Add-Ons.

Forschungsdesign

In der Vorstudie wurde eine Ist-Analyse der aktuellen Tools durchgeführt und Anforderungen definiert. Es wurde geprüft, ob diese Anforderungen im S/4HANA erfüllt werden können. Neben den S/4HANA Lösungsansätzen wurden auch mögliche Add-Ons evaluiert. Als dritter Lösungsansatz wurde eine erste Kostenschätzung für eine Eigenentwicklung erstellt. Alle Lösungsansätze wurden mittels einer Nutzwertanalyse gegenübergestellt. Die Methode zur Sicherheitsbestandsberechnung in S/4HANA wurde mit den aktuellen Berechnungsmethoden verglichen.

Ergebnisse

Der Lösungsansatz in S/4HANA kann die Anforderung zur Melde- und Sicherheitsbestandberechnung grundlegend abdecken, allerdings werden viele weitere Anforderungen nicht erfüllt. Ein genauerer Vergleich der Berechnungsmethoden der bestehenden Tools und S/4HANA zeigt unterschiedliche Ergebnisse hinsichtlich des Sicherheitsbestandes (vgl. Abb. 1). Ein Unterschied liegt in der Berücksichtigung des ungeplanten Verbrauchs: Bei S/4HANA wird der Verbrauch des letzten Monats berücksichtigt, bei den bisherigen Berechnungsmethoden wird in der Regel der Verbrauch der letzten 18 Monate berücksichtigt. Mit den identifizierten Add-Ons können die Anforderungen abgedeckt werden. Es würden Zusatzkosten für die Implementierung und jährliche Lizenzgebühren anfallen. Eine Eigenentwicklung kann die Anforderungen ebenso erfüllen, ist jedoch mit einem höheren Aufwand verbunden und widerspricht dem Ziel, möglichst wenige Eigenentwicklungen vorzunehmen.

Implikationen und Empfehlungen

Ein Add-On Lösungsansatz schneidet in der Nutzwertanalyse am besten ab. Die Eingliederung in die IT-Strategie der SBB ist zu prüfen. Aufgrund der niedrigen Abdeckung der Anforderungen soll der Ansatz in S/4HANA nicht weiterverfolgt werden. Die Kosten und Aufwandschätzungen sind weiter zu erhärten.



Natascha Partner

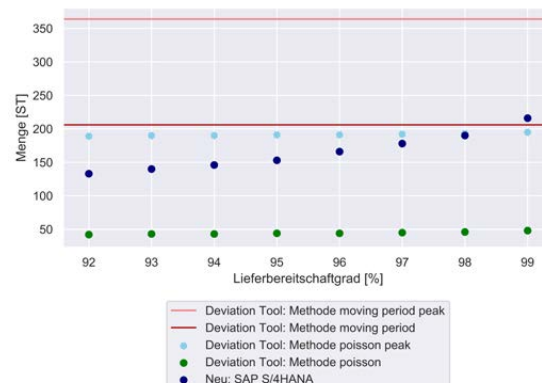


Abbildung 1: Exemplarische Sicherheitsbestandsberechnungen

Voices of the Future - Integrating Generation Z into Boards of Directors

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering

Thesis advisor : Dr. Maria Franco Mosquera

Expert : Oliver Jones

Industrial partner : Bern University of Applied Sciences, Biel

34

The characteristics, values, and expectations of Generation Z require companies and their boards of directors to adapt and integrate this new generation. Bridging the gap between generations, my thesis proposes a solution that helps companies to integrate the views of Generation Z into their decision-making process while empowering young and diverse minds.



Nick Christopher Saurer
nicksaurer@bluewin.ch

Introduction and Objectives

Generation Z, born between 1997 and 2012, represents the first digitally native generation, known for their purpose-driven mindset, social engagement, and desire for workplace flexibility. However, our current working models do not align with the needs of this new generation. To attract top talents and ensure future success, companies must adapt to the specific requirements of Generation Z. Boards of directors, as the highest authority responsible for decision-making, play a crucial role in this process. The aim of this research is to develop a solution that brings together young talents and experienced board members, allowing them to work together effectively and ensuring that the valuable opinions of Generation Z are heard and considered in board discussions, leading to a successful future.

Research Design

I conducted extensive literature research and carried out two online surveys. One survey targeted Generation Z, seeking their perspectives on whether and how they desire integration. The second survey targeted board members to understand their views on the necessity of integrating Generation Z and the potential methods of integration. Both surveys were open for one month and could be answered within less than 5 minutes. I received responses from 60 representatives from Generation Z and 27 responses from board members. These research efforts aimed to provide a comprehensive understanding of both stakeholders perspectives and inform the development of an effective integration strategy.

Results

Based on the research findings, three models for integrating Generation Z into boards of directors have been identified: as board members, non-voting members, and advisors. Due to concerns about their lack of experience, 59.3% of respondents board members are hesitant to include Generation Z as full members.

Therefore, the most effective and promising approach is to integrate them as advisors. 86.7% of Generation Z respondents think it's a good idea for their opinions to be taken into account on boards of directors. By utilizing the advisor model, young and talented individuals from Generation Z can provide valuable support, fresh ideas, and problem-solving assistance to board members, particularly in future-oriented topics. This collaboration between the expertise of board members and the innovative thinking of Generation Z aims to create a better future for all stakeholders involved. The startup's vision and concept have been further strengthened through the development of a comprehensive business plan and the creation of a storyboard, both of which are integral components of this thesis.

Implications and Recommendations

Moving forward, the next step is to actively pursue the implementation of this idea by taking concrete actions to establish and launch the startup based on the research findings. I will now engage in discussions with various decision-makers, seeking their valuable insights and expertise to further enhance and refine my idea.

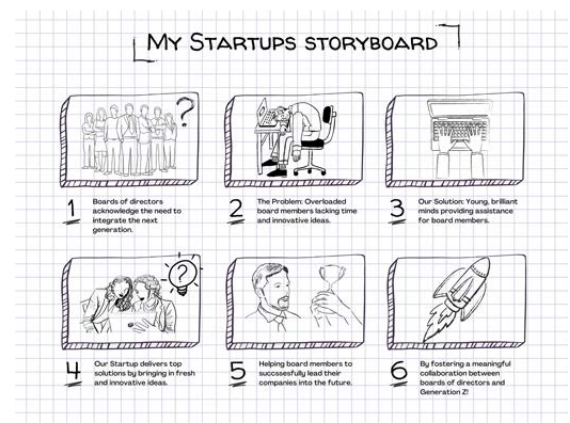


Figure 1: Prototype Storyboard

Chancen der digitalen Transformation für den Werkzeugbau von Feintool

Studiengang: BSc in Wirtschaftsingenieurwesen | Vertiefung: Business Engineering
Betreuer: Prof. Bramwell Kaltenrieder
Experte: Patrik Marti
Industriepartner: Feintool System Parts Lyss AG, Lyss

35

Die Digitalisierung von Prozessen ist ein erster Ansatz der digitalen Transformation und ermöglicht eine Steigerung der Effizienz und Effektivität im Betrieb. Im Rahmen dieser Bachelorthesis wurde der Prozess zur Herstellung von Ersatzelementen von Bestellungseingang bis zum Warenversand untersucht. Für die resultierenden Handlungsfelder wurden digitale Lösungen erarbeitet.

Einleitung und Zielstellung

Die Welle der digitalen Transformation rollt ungebremst auf sämtliche Industriezweige, Firmen und Abteilungen zu. Ihre Veränderungskraft wird durch neue Technologien immer stärker. In Geschäftsprozessen halten Firmen fest, wie Wertschöpfung entsteht. Effizienz und Effektivität von Prozessen können durch die Digitalisierung gesteigert werden. Den bestehenden Prozess digital nachzubilden ist jedoch nicht ausreichend. Der digitalisierte Prozess muss «digital by design» sein. Damit der Werkzeugbau der Feintool Lyss für die Zukunft gerüstet ist, wurde im Rahmen dieser Bachelorthesis die Chancen der digitalen Transformation für einen Kernprozess eruiert.

Forschungsmethodik

In dieser qualitativen Forschungsarbeit wurden die existierenden Prozesse in einer Prozesslandkarte aus der Sicht des Werkzeugbaus dargestellt. Auftraggeber und Autor haben gemeinsam den Kernprozess gewählt, dessen Standardisierbarkeit am höchsten eingeschätzt wird. Das Digitalisierungspotential für den gewählten Kernprozess wurde in einer Prozessanalyse genauer untersucht. Der Ersatzelementherstellungsprozess wurde in einem Swimlane-Diagramm mittels BPMN aufgezeichnet. Des Weiteren wurde die Digitalisierungsstufe der einzelnen Prozessschritte beurteilt. Für die Prozessanalyse wurden vorhandene Prozessdokumentationen aus dem Managementsystem, Interviews mit Mitarbeitenden der jeweiligen Abteilungen und persönliche Observationen aus der beruflichen Tätigkeit des Autors verwendet. Das Swimlane-Diagramm und die Beurteilung der Digitalisierungsstufe pro Prozessschritt bildeten die Grundlage für die Festlegung der Handlungsfelder. Durch Kreativitätstechnik wurden Lösungsansätze für die Handlungsfelder identifiziert. Die Lösungsansätze wurden an einem Workshop vorgestellt und durch mehrere Faktoren bezüglich Chance und Machbarkeit bewertet. Für den besten Lösungsansatz wurde zuletzt ein Massnahmen- und ein Projektplan erstellt.

Resultate

In den Abteilungen Auftragsabwicklung, Logistik und AVOR werden am meisten analogen Informationen verarbeitet. Folgende Handlungsfelder wurden identifiziert: (1) Auftragsaufbereitung, (2) Spedition und Verrechnung. Die AVOR wurde wegen bevorstehenden Veränderungen nicht weiter analysiert. Für die Auftragsaufbereitung konnten drei digitale Lösungsansätze erarbeitet werden: SAP-Umlagerungsbestellungen, RPA & KI und MS Sharepoint. Für das Spedieren und Verrechnen waren es zwei: RPA & KI und MS Sharepoint. Die Grafik zeigt deren konservative und optimistische Bewertung. Vom Lösungsansatz «SAP-Umlagerungsbestellungen» werden die besten Chancen (X-Achse) erwartet und die Machbarkeit (Y-Achse) wird verglichen mit den anderen Lösungsansätzen als sehr hoch bewertet. Die für die Umsetzung erforderlichen Schritte wurden im Massnahmenplan erfasst.



Benoît Luc Schärz
077 425 01 70
benoit.schaerz@icloud.com

Implikation und Handlungsempfehlung

Der Autor empfiehlt die Einführung der SAP-Umlagerungsbestellungen als Digitalisierungsmassnahme. Dadurch werden Effizienz und Effektivität bei der Auftragsaufbereitung gesteigert. Die Gefahr für Flüchtigkeitsfehler beim Transformieren der analogen in digitale Daten wird reduziert und aktuell notwendige Zwischenschritte werden überflüssig.

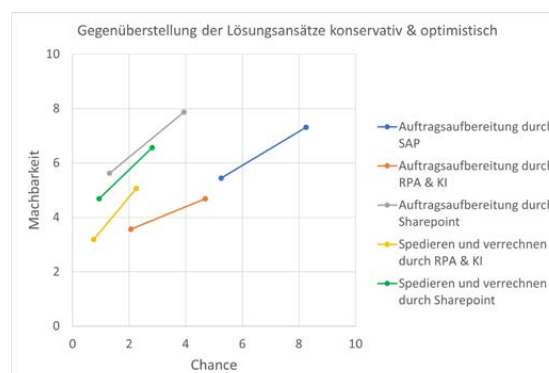


Abbildung 1: Bewertung der Lösungsansätze

Learning Analytics

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering

Thesis advisor : Tim Luginbühl

Expert : Adrian Stettler

Industrial partner : Bern University of Applied Sciences, Management Science and Industrial Engineering, Biel

36

The learning behavior of students is examined based on their digital interactions tracked in the logbook of the Learning Management System Moodle. The data is processed by an algorithm and displayed in an interactive dashboard supporting lecturer decision-making. Furthermore, predictions of the students' final grades based on the logbook are computed.



Benedikt Schaller
benedikt.schaller@hotmail.com

Introduction and Objectives

The BFH uses the learning management system Moodle. This serves as interface between lecturers and students and is used to provide course material and other didactical activities. Currently, there is little and unstructured knowledge about the respective usage of course contents. Insights into the different approaches to how course content is used could lead to measures for a better learning environment. The Moodle logbook, where all interactions between users and the Moodle platform are stored, forms the basis for this work. The goal is, first, to gain knowledge about the behavior of users in relation to the learning content. And second, to make it easy for lecturers to draw conclusions about the behavior of students, their engagement, and performance, using a dashboard.

Research Design

This thesis focuses on three aspects: (1) hypothesis testing, (2) grade prediction, and (3) decision-support via a dashboard. For this purpose, data consisting of 181'000 logbook entries, were used.

The data analysis is done with python, which is used to clean and expand the logbook data. Linear OLS Regression is applied to test hypotheses based on metadata such as access time, type, and number. This data is further processed in a random forest model (prediction) and is also used by the dashboard. The dashboard is created using Microsoft PowerBi. Through discussions in the project team as well as interviews with potential users, the most useful dashboard content were defined.

Results

Hypothesis testing revealed that the number, type, and timing of interactions in the Moodle course were related to the students' final grades. A weighting system regarding the relevance of the logbook entries could be developed. With an r-squared of 47.4%, the multiple regression with the weighted variables "time" and "type" was strongest. These findings were

used to develop a random forest model which can predict students' grades with a standard deviation of 7.2 grade points based on the logbook data of a course. In addition, the dashboard created can automatically import, cleanse, expand, predict, and visually display the logbook data and can be parameterized individually. The visual representations allow lecturers to access the processed logbook data. In addition, two tabs were created, one for individual student analysis and one for general course behavior analysis.

Implications and Recommendations

This thesis formulates an approach of operating logbook data from the Moodle platform. The following approaches would be conceivable for future work. Data extension: Currently, it is not possible to integrate the study schedule into the Moodle platform, but this data expansion would reveal the importance of class participation, preparation and follow-up of class material.

Data volume: Larger sample analysis can lead to other data handling methods. Currently, students are compared to their peers within the same course. Further approaches could compare students with themselves across multiple courses or throughout their studies. Student involvement: Another approach would be to provide the dashboard to students. This follows the principle of „help for self-help“ and enables the students to solve their problem situations independently.

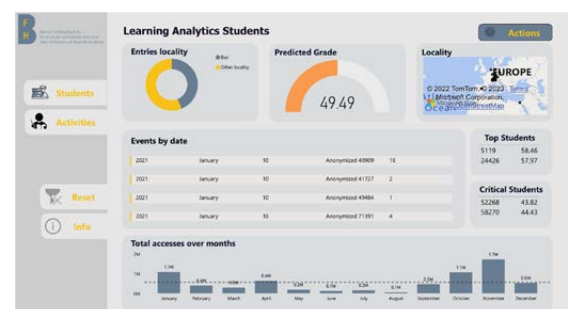


Figure 1: Graphical User Interface developed with PowerBi

Kommunikations- und Verkaufskonzept „One Hand Lace“

Studiengang: BSc in Wirtschaftsingenieurwesen | Vertiefung: Business Engineering
Betreuer: Prof. Bramwell Kaltenrieder
Experte: Oliver Jones
Industriepartner: petertools.life, Nidau



37

Ein spezielles Produkt befindet sich seit fast drei Jahren in der Markteinführungsphase. Die Verkaufszahlen liegen weit unter den erwarteten Werten. Mit geeigneten Kommunikationsmassnahmen und allenfalls einer Restrukturierung der Vertriebskanäle soll dies geändert werden.

Einleitung und Zielsetzung

Der Auftraggeber entwickelt mit seiner Firma petertools.life seit 2013 Produkte, um Menschen mit einer körperlichen Beeinträchtigung das Leben zu erleichtern und deren Selbstständigkeit zu fördern. Der „One Hand Lace“ (OHL) aus der Produktpalette des Auftraggebers ermöglicht es Menschen, die nur eine Hand benutzen können, normale Schuhe selbstständig zu binden. Die bisherigen Marketingmassnahmen haben nicht zu den erwarteten Verkaufszahlen geführt. In dieser Abschlussarbeit soll untersucht werden, mit welchen Kommunikationsmassnahmen und allenfalls Änderungen in den Vertriebsstrukturen eine Erhöhung der Verkaufszahlen erreicht werden kann.

Forschungsdesign

In einem Vorprojekt wurden der Hilfsmittelhandel, Ergotherapierende und Rehakliniken als Marketingzielgruppen identifiziert. Sie fungieren als Verkaufsmittler und Beeinflusser. In dieser Thesis wurden sie für eine Marktanalyse in qualitativen Interviews befragt. Mit den Erkenntnissen aus den Interviews wurde eine SWOT-Analyse zum OHL gemacht. Die resultierenden strategischen Optionen wurden mit dem Auftraggeber in einem Workshop erörtert und auf Machbarkeit überprüft. Mit den Erkenntnissen aus dem Workshop wurde ein Marketingmix festgelegt, aus dem sich die Handlungsempfehlungen zu Kommunikationsmassnahmen und zur Restrukturierung der Vertriebskanäle ableiten.

Ergebnisse

Die Marktanalyse ergab, dass der OHL für den klassischen Hilfsmittelhandel unattraktiv ist. Der Erklärungsbedarf gegenüber Kunden sowie der tiefe Preis bedingen Absatzmengen, welche aufgrund der begrenzten und fragmentierten Zielgruppe nicht zu erwarten sind. Mehrere Händler empfehlen, den Vertrieb auf allgemeine Online-Verkaufsplattformen zu verlagern. Beeinflusser in Form von Ergotherapeuten und Rehakliniken beurteilen den OHL positiv. Der Bekanntheitsgrad ist in diesen Gruppen gering. Sie informieren sich bei Händlern, in Fachgruppen und Online über neue Produkte. Sie wünschen sich Produktmuster, um den OHL kennen zu lernen und ihn Patienten vorführen zu können.



Tobias Erich Schmid

Implikationen und Empfehlungen

In Absprache mit dem Auftraggeber resultieren folgende machbare Handlungsempfehlungen: (1) Eine Onlinewerbekampagne, die auf Endkunden und Ergotherapierende abzielt, (2) Inserate oder Flyer in der Monatszeitschrift für Ergotherapie, (3) Musterversand an Ergotherapierende und Rehabilitationskliniken, und (4) vertriebsseitig sollte der OHL auf Verkaufsplattformen wie Galaxus und Amazon mit hohem Kundenvolumen platziert werden. Dafür können die bestehenden Onlineshops via Schnittstelle an die Verkaufsplattformen angebunden werden.



Abbildung 1: «One Hand Lace» Variante «City»

The Influence of Illumination on Measurement of Springs with Computer Vision

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering

Thesis advisor : Patrik Marti

Expert : Prof. Dr. Cédric Bessire

Industrial partner : H. Häberli AG, Grenchen

38

Existing solutions for visual measurements of springs are extremely expensive. This thesis shows the design and construction of an alternative, low-cost solution for visual measurement of springs. The prototype is based on open-source software and consumer hardware. Furthermore, the influence of tactile brightness, exposure time, light color, and contrast on the accuracy of the measurements was investigated.



Aaron Sperisen
aaronspersen@gmail.com

Introduction and Objective

For each order, 20 springs must be measured for their free length at Häberli AG. There are various possibilities such as calipers, micrometers, or profile projectors. However, these measurement systems all have their disadvantages. They are slow because the springs must be aligned correctly. In addition, there is a high risk of human error. The main problem with tactile measurement methods is the compressibility of the spring. The existing solutions on the market are effective but are extremely expensive. There is a lack of an inexpensive, fast, and sufficiently precise measuring device for measuring springs.

This thesis develops a low-cost prototype of a visual measurement device. The measurement equipment is to optically detect and measure randomly placed springs in real time. This optical spring length measuring system should be current included in the production process of Häberli AG.

Research Approach

The goal is to do the image processing as well as the object recognition with the open-source library OpenCV. An experimental approach was chosen for the development of the prototype. To achieve maximum results with the inexpensive hardware and software used, an experimental series of measurements was performed. The parameters brightness, exposure



Figure 1: Problem illustration and developed solution approach

time, light color and contrast resulted in 445 measurement combinations. A total of 12500 measured values were recorded and quantitatively evaluated.

Developed Solution

For cost reasons the prototype is based on a Raspberry 4B with a Raspberry HD camera and a 35mm telephoto lens. With CHF 700.- the developed prototype is far less expensive than existing solutions which cost CHF 20000.- or more.

The results showed that, depending on the chosen parameters, the light intensity had the greatest influence on the error. The measuring equipment is capable of measuring aligned springs with a maximum deviation of 0.03 mm over 49 measurements. For non-aligned springs, outliers outside the tolerance were detected.

Implications and Recommendations

The alignment problem can be solved mechanically or with an additional query in the script. It is recommended to conduct more experiments to validate the reliability of the prototype.



Figure 2: Spring measurement unaligned (top) vs aligned (bottom)

Wartungsanalyse des Messerverschleisses bei Kabelabisolierungen

Studiengang: BSc in Wirtschaftsingenieurwesen | Vertiefung: Industrial Engineering
Betreuer: Prof. Dr. Cédric Bessire
Expertin: Prof. Dr. Angela Meyer
Industriepartner: Schleuniger AG, Thun

39

Hochspannungskabel für die Autoindustrie werden bei hohen Qualitätsanforderungen mit rotierenden Messern automatisiert abisoliert. Um den Verschleiss und damit die Wartung dieser Einheiten vorausschauend zu beurteilen und zu optimieren, wird der Messerverschleiss optisch im eingebauten Zustand bei verschiedenen Prozessparametern untersucht.

Einleitung und Ziele

Die Firma Schleuniger produziert Maschinen für die automatisierte Abisolierung von hochwertigen Industriekabeln. Bei einem neuen Produkt drehen mehrere Messer in einer Maschine um ein spezifisches Kabel, um in die Isolierung einzuschneiden (Abbildung 1a). Da die Messer weiterentwickelt wurden, gibt es keine Informationen über den Verschleiss in Abhängigkeit der Prozessparameter, wie zum Beispiel der Rotationsgeschwindigkeit. Diese Arbeit soll die Geometrie der Messer während dem Alterungsprozess, sowie die Auswirkungen der Prozessparameter auf den Messerverschleiss aufzeigen.

Methodik

Damit die hohe Anzahl an benötigten Einschnitten erreicht werden kann, müssen die Testversuche komplett automatisiert ablaufen (Abbildung 1c). Ein kollaborativer Roboter führt das Kabel in die Schneideeinheit. In regelmässigen Abständen wird mit einem telezentrischen Messgerät von Keyence ein Bild der Messer aufgenommen, auf welchem die Kontur jedes einzelnen Messers präzise abgebildet wird. Diese Kontur kann anschliessend ausgemessen und somit der Verschleiss der Messer quantifiziert werden.

Resultate

Auf den Keyence Bildern, wie auch durch Mikroskopie Bilder bestätigt, ist die Abnutzung der Messer durch eine leichte Aushöhlung der Klinge zu erkennen. Das hat einen Einfluss auf die Bearbeitungsqualität, da alte Messer weniger tief in die Isolation einschneiden. Die ausgehöhlte Klinge hat auch einen Einfluss auf die Motoren der Schneideeinheit, welche eine leicht höhere Leistung für den Schnitt aufbringen müssen. Zusätzlich wurde die Rotationsgeschwindigkeit der Schneideeinheit als der Parameter gemessen, welcher eine hohe Korrelation mit dem Verschleiss der Messer aufweist (Abbildung 1b).



Peter Stefan Stähli

Erkenntnisse und Empfehlungen

Mit den gefundenen Erkenntnissen können die Prozessparameter bei den Kunden besser gewählt werden und die Firma kann die Lebensdauer der Messer besser vorausbestimmen. In dieser Arbeit wurden zusätzlich die Motorendaten während den Einschnitten aufgezeichnet. Diese Daten können in Zukunft für die vorausschauende Instandhaltung der Messer verwendet werden, welche die Qualität der Messer anhand der benötigten Leistung der Motoren beurteilen kann.



Abbildung 1: a) Messer der Schneideinheit b) Grafik des Verschleisses bei unterschiedlichen Rotationsgeschwindigkeiten c) automatisierter Testaufbau mit Cobot, Rotationseinheit und Keyence Messgerät

Forecasting next month's air temperature for estimating heating demand

Degree programme: BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation: Industrial Engineering

Thesis advisor: Prof. Dr. Angela Meyer

Expert: Prof. Dr. Stefan Grösser

Industrial partner: Bern University of Applied Sciences, Industrial Engineering, Biel

40

Temperature prediction is a widely applicable and important subject for various economical branches such as civil engineering, agricultural, and energy trading for heating resources. Not only due to political circumstances is the latter one a timely topic when it comes to natural gas as a heating fuel. Long-term energy forecasting for assessing the demand of natural gas poses a complicated task. Hence, the prediction of temperature anomalies could support this process.



Joël Tauss
joel.tauss@gmail.com

Introduction and objectives

The objective was to estimate mean surface air temperature anomalies in Switzerland for lead-times of two fortnightly periods (t_1 and t_2). Such forecasts are highly uncertain because of the chaotic nature of weather processes. The input features for the forecasts were set to be local variables for the target region (Switzerland) as well as multiple weather indexes such as the southern oscillation index and arctic oscillation. Developing methods to incorporate the polar vortex intensity into the prediction posed as an additional objective.

Research design

The project involved gaining an understanding of the task, its applications, and the data, by applying the CRISP-DM approach: business and data understanding; data preparation; modelling; and evaluation. Literature was summarized on the topics of machine learning based temperature forecasting and weather phenomena. Developing multiple polar vortex indices was part of the feature engineering during the preparation stage.

Results

Two indices were developed for assessing the polar vortex condition. One based on temperature and the other based on wind speed. Both of these were included as an input feature for the classification and

regression models. Furthermore, image clustering with the K-Means model yielded insights on how frequent certain states have occurred in the past. Both, classification models and a regression model were proposed for the temperature anomaly prediction. Analysing the results of the developed models, it showed that both types have moderate predictive skill. A random forest classifier, a multi-layer perceptron classifier and regressor, and a recurrent neural network classifier were tested. The classification models were set up to predict if the given lead-times will be above or below the historical mean temperature. For both two weekly periods, the accuracy of the best classification model was approximately 0.66 on the test set. The RMSE of the regression model was around 2.5 Kelvin on both timespans, which was on par with the evaluated literature.

Implications and recommendations

Although, the developed polar vortex indices did convey some information about the polar vortex intensity, their parameters could be optimized further. Additionally, the possibilities of the clustering approach should be explored further to be more conclusive. The machine learning models on the other hand beat the set benchmark and could thus be utilized for the forecasting process in energy consumption.

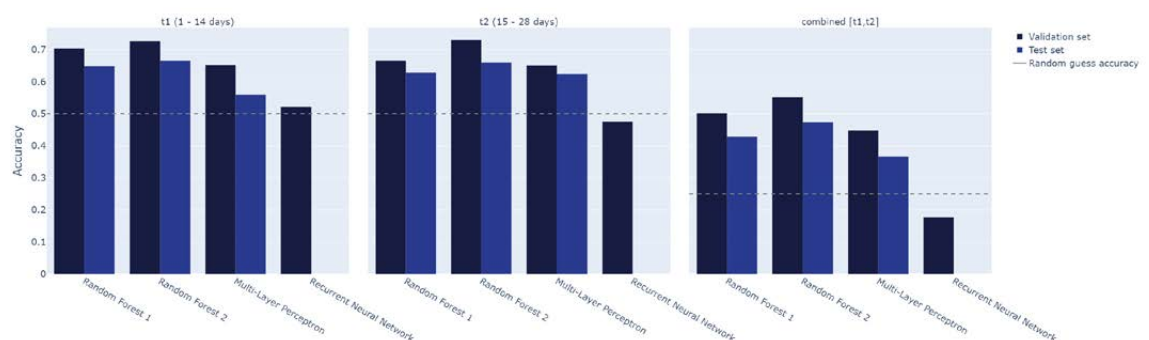


Figure 1: Model accuracies

Market Analysis for Emerging Security Technologies in Switzerland

Studiengang: BSc in Wirtschaftsingenieurwesen | Vertiefung: Business Engineering
Betreuer: Patrik Marti
Experte: Roger Nyffenegger
Industriepartner: RUAG AG, Bern

41

Die RUAG AG muss die Fähigkeit haben, Marktentwicklungen zu erkennen und diese in bestehende Produkte zu integrieren oder neue zu entwickeln. Dafür wurde die RUAG Innovation Organisation (RIO) geschaffen. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit wurde eine Marktanalyse für die RIO durchgeführt. Diese Analyse gibt einen Überblick über aufkommende Sicherheitstechnologien, potenzielle Unternehmen für Kooperationen und Verbesserungsvorschläge für Software zur Lagebilddarstellung.

Einleitung und Zielsetzung

Die jüngste Vergangenheit der Weltgeschichte ist geprägt von Krisen, Katastrophen und Notlagen. Auch die Schweiz ist von diesen direkt oder indirekt betroffen. Um solche Ereignisse bewältigen zu können, existieren in der Schweiz zahlreiche Krisen- und Führungsstäbe auf verschiedenen Stufen. Diese haben die Aufgabe, Krisen und Notlagen effektiv zu bewältigen, bis sich die Lage normalisiert hat. Die Vorstudie für dieses Projekt ergab, dass die Krisen- und Führungsstäbe Schwierigkeiten haben, eine einheitliche und benutzerfreundliche Software für die Lagebilddarstellung zu finden. Eine solche Software ist jedoch eine Grundlage für die Entscheidungsfindung der Führungsorgane. Die Marktanalyse über aufkommende Sicherheitstechnologien soll eine Anforderungsliste an eine solche Software hervorbringen. Zudem sollen mögliche Anbieter von Gesamt- oder Teillösungen identifiziert werden, die in Kooperation mit der RUAG AG die Krisen- und Führungsstäben durch innovative Lösungen unterstützen können.

Forschungsdesign

In einem ersten Schritt wurde mittels qualitativen Interviews die Krisen- und Führungsstäbe auf unterschiedlichen Stufen (GFO, RFO, VKFO, KFO) befragt, um wesentliche Probleme zu ermitteln. Es wurde auch die Hypothese überprüft, ob während einer Krise Probleme bei der Übertragung von Verantwortlichkeiten an die nächsthöhere Stufe auftreten. Daraus konnte ein Anforderungskatalog erstellt werden. Für die Charakterisierung des Marktes wurde eine Sekundärmarktforschung durchgeführt.

Ergebnisse

Unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit sowie Machbarkeit, wurden für die RUAG AG Lösungsansätze, möglicher Softwareapplikationen, für Krisen- und Führungsstäbe, ausgearbeitet. Diese Lösungsansätze für Applikationen in verschiedenen Bereichen der Lagebilddarstellungssoftware berücksichtigen

die Anforderungen der unterschiedlichen Stufen von Gemeinde bis Kanton. Die schrittweise Vereinheitlichung der Lagebilddarstellung soll es Führungsorganen ermöglichen, effizienter zu arbeiten und Zeit sowie Verlust von Informationen, zwischen verschiedenen Stufen, zu vermeiden. Die Lösungsansätze wurden in einer Benutzeroberfläche zusammengetragen und visualisiert (siehe Abbildung 1). Die aufgestellte Hypothese, dass ein effizienter sowie lückenloser Informationsaustausch nicht sichergestellt werden kann, wurde in dieser Thesis belegt. Es wurde aufgezeigt, dass Krisen- und Führungsstäbe mit unterschiedlichen Lagebilddarstellungstools arbeiten.



Nicola Thomi

Implikationen und Empfehlungen

Der RUAG AG bietet sich die Möglichkeit, mit identifizierten Unternehmen in Verbindung zu treten, um durch mögliche Kooperationen hinsichtlich der Entwicklung neuer Produkte als auch der Erweiterung bestehender Produkte zu evaluieren. Um ein umfangreicheres Bild über Anforderungen und Probleme in Krisen- und Führungsstäben zu erhalten, müssen weitere Führungsorgane unterschiedlicher Kantone befragt werden.



Abbildung 1: Mögliches User Interface einer Lagebilddarstellungssoftware

powerWING: Modular power bank with academic character

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Industrial Engineering

Thesis advisor : Patrik Marti

Expert : Thomas Blaser

Industrial partner : Bern University of Applied Sciences, Industrial Engineering & Management Sciences, Biel

42

The powerWING is a modular device that merges the educational interests of the industrial engineering education with the characteristics of a conventional power bank. An innovative and tool-free plug-in system allows individual functions to be connected modularly. This artefact is both a learning tool and an useful gadget – developed by WING students for WING students.



Cyril Wüthrich
078 744 19 85
cyrilwt@gmail.com

Introduction and Objectives

To charge devices on the go and conveniently, people often reach for a power bank. Such products are widely available on the market in different variations. But how would such a power bank be if more functions could be added?

The thesis develops a product that represents the contents of the WING study degree by means of modules and integrates the typical functions of a power bank. A prototype designed in the preliminary study serves as the basis. In addition, further requirements are elaborated from an empirical study which integrates the customer-oriented perspective.

Research Design

A quantitative survey method was used to elaborate customer requirements. By means of an online survey, alumni, enrolled students as well as lecturers answered questions about needs, usage, functionality and design preferences in relation to a conventional power bank.

As an engineering method, an iterative development process is followed. The iterations consist of the steps (1) Concept & Planning, (2) Design and (3) Testing & Evaluation. This method promotes a high degree of agility and interdisciplinarity. This is necessary so that the mechanical as well as electrical specifications can be developed on schedule.

Results

With n=64 participants, the qualitative study provided important insights about what differentiates a power bank. Technical insights, e.g., desired minimum capacity = 10'000 [mAh] or number of charging options = 2, were identified. Besides that, other functions, such as the integration of a USB-C charging cable, have been evolved.

The powerWING consists of four modules which can be connected. The first module contains the typical features of a power bank such as plugs for charging devices, and a visual battery level indication. The second one can be used to feed the battery by means of a solar panel, as the third module adds “smart“ capabilities to the product. With the integrated microcontroller (ESP32), IoT projects can be operationalized. An LED-flashlight completes the set of modules. An innovative and tool-free system was developed to connect the individual modules both electrically and mechanically. With the help of two-sided hooks, the modules are locked together and thus enable a user-friendly and seamlessly assembly.

Implications and Recommendations

This thesis advanced the product development significantly towards series-production readiness. By integrating the customer's point of view and the applied technical improvements, the project goal could be fulfilled. The base for further project work around the powerWING is developed. Further add-ons or adaptations of various needs can now be realized.

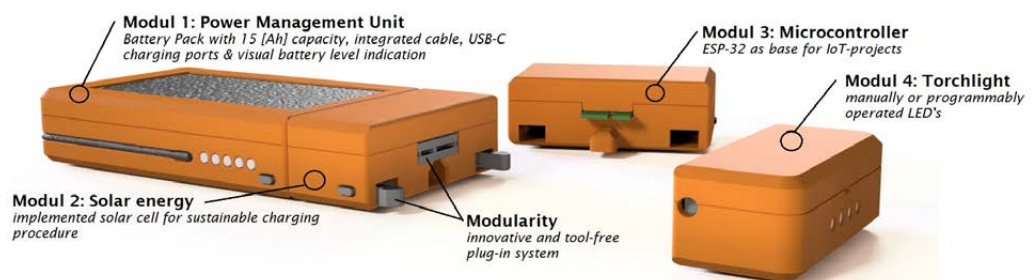


Figure 1: Exploded view of the powerWING - Explanation of the modules and their contents

The role of startup solutions in optimizing purchasing processes

Degree programme : BSc in Industrial Engineering and Management Science | Specialisation : Business Engineering
 Thesis advisor : Prof. Dr. Jörg Grimm
 Expert : Marcel Jaun
 Industrial partner : Bern University of Applied Sciences, Business Engineering, Biel

As the world becomes more turbulent and uncertain, firms must deal with diverse challenges in purchasing. The potential of digital solutions to transform the purchasing processes are unclear to firms. An overview of digital solutions from startups can help firms to better understand the potential of these solutions for purchasing processes.

Introduction and Objectives

Purchasing is a critical function with its own set of challenges such as managing supplier relationships, reducing costs and improving efficiency. Digitalization offers solutions to overcome these challenges. In Germany, Austria and Switzerland, start-ups are being looked at as a potential source of solutions for purchasing processes. The objective of the thesis is to identify the most common challenges that businesses face when it comes to purchasing and analyse the different types of solutions that start-ups offer to address these challenges. The thesis also aims to identify the most common digitalization gaps that businesses face when it comes to purchasing and the different types of technologies that start-ups use to develop their solutions.

Research Design

This study aimed to explore the opportunities and challenges of digitalization in purchasing processes. It used a qualitative research approach to analyse reports of famous business consultations in procurement to identify best practices. These consultancies include McKinsey & Company, Deloitte, and Kearney. The study also described startup solutions in purchas-

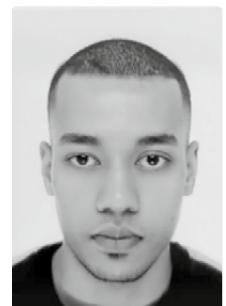
ing with a relational database and used a procurement process framework to categorize the various solutions [1]. The data for this study was collected through secondary sources such as reports, startup websites, and LinkedIn. The collected data was analysed using content analysis to identify themes and patterns for the purpose of providing an overview of individual startups.

Results

The results give an overview of the challenges that purchasing encounters, such as supply chain disruptions, innovation, and sustainability. The study explored the solutions that startups provide by using digital technologies to enhance the procurement function, such as e-procurement systems, digital purchasing platforms, and artificial intelligence. A relational database in Excel with over 20 startup solutions was created and further described.

Recommendations

By adopting the startup solutions that close digitalization gaps, firms enhance their collaboration. The overview with literature offers theoretical insights on the current trends and best practices of purchasing.



Mustafa Yussuf
 079 945 07 60
 m.yussuf@hotmail.com



Figure 1: Procurement process framework for the subdivision of procurement solutions into management, core and support processes (in accordance to [1]).

Identifikation innovativer Leistungen basierend auf Bedürfnissen von Klient*innen der Spitex

Studiengang: BSc in Wirtschaftsingenieurwesen | Vertiefung: Business Engineering
 Betreuer: Prof. Bramwell Kaltenrieder
 Experte: Thomas Eppler
 Industriepartner: Spitex Region Kreuzlingen, Kreuzlingen

44

Was wollen Kund*innen oder Klient*innen eigentlich wirklich? Viele Unternehmen können dies nicht beantworten, obwohl die grundsätzliche Nachfrage nach Leistungen auf den Bedürfnissen von Menschen beruht. Um diese zu identifizieren, gibt es bewährte Methodiken wie Outcome-Driven Innovation®. Die unterbedientesten und wichtigsten Bedürfnisäusserungen bieten Potential für Innovation. Design Thinking ist ein Ansatz, der eine Brücke zwischen Problemen und Lösungen schlägt.



Cecilia Zuber

Einleitung

Die Spitex (spitale externe Pflege) erlebte in den letzten 10 Jahren einen Anstieg an Klient*innen von 68%. Dieser Trend wird angesichts des demographischen Wandels unserer Gesellschaft weitergehen. Angesichts dieser Herausforderung verlangt der Bundesrat durch die Strategie «Gesundheit2030» eine «qualitativ hochstehende und finanziell tragbare Versorgung». In diesem Kontext stellt sich die Frage, was bedeutet Qualität aus Perspektive der Klient*innen wirklich? Wo lohnt es sich anzusetzen?

Methode

In der Thesis wurden die Ansätze von Design Thinking und Outcome-Driven Innovation® (ODI) kombiniert: Verstehen: Durch Sekundärrecherche wurde ein Verständnis der Branche erarbeitet und erste Problemstellungen erkannt. Beobachten: Durch qualitative Gespräche mit Klient*innen der Spitex wurden relevante Bedürfnisäusserungen formuliert. Sichtweise Definieren: Durch eine quantitative Umfrage wurden die Bedürfnisäusserungen nach der von Klient*innen

bewerteten Wichtigkeit und Zufriedenheit priorisiert. Ideen Finden: In Workshops wurde zur wichtigsten und unerfülltesten Bedürfnisäusserung Lösungen formuliert. Prototype Entwickeln: Vielversprechende Ideen wurden greifbarer gemacht. Testen: Der Prototyp wurde für Rückmeldungen vorgestellt. Reflektieren: Eine Vorgehensempfehlung für die Spitex wurde erstellt.

Resultat

Bereits die Liste an Bedürfnisäusserungen (Tabelle 1) aus der Beobachten Phase gibt Einblick für die Spitex, inwiefern sich ihr aktuelles Verständnis mit den Ergebnissen der Interviews deckt. Die Opportunitätslandschaft (Abbildung 1) lässt erkennen, dass grundsätzlich eine hohe Zufriedenheit, aber auch Wichtigkeit angegeben wurde, und nach ODI der Markt überbedient ist. Für die Ideen Finden Phase wurde die Bedürfnisäusserung 18 ausgewählt und ein POV formuliert: «Wie können wir einer pflege- oder hilfebedürftigen Person, die zuhause lebt, dabei unterstützen mehr Tätigkeiten zu haben, die in regelmässigen Abständen stattfinden und Routine verschaffen?»

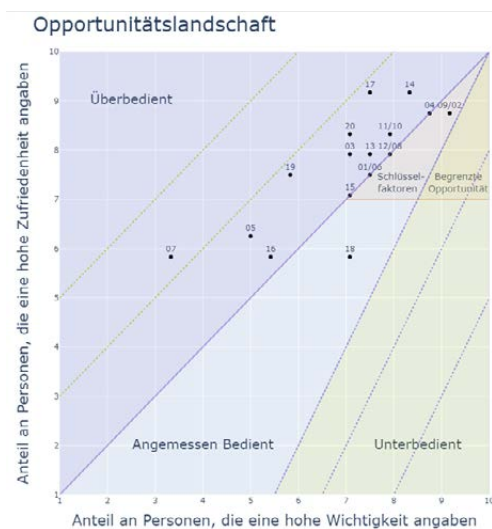
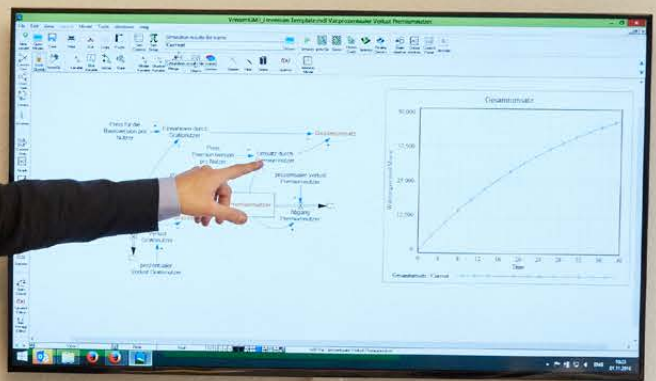


Abbildung 1: Die Opportunitätslandschaft der Spitex nach Outcome-Driven Innovation®

Rang	Nr.	Bedürfnisäusserung	Opportunitätswert
1	09	In Notfällen schnell pflegerische Hilfe zu erhalten, egal wo und zu welcher Zeit.	9,59
2	02	Forderungen über mein Leben selbst fällen zu können, und nicht von anderen Parteien vorgegeben zu erhalten.	9,59
3	04	Nicht bevormundet zu werden, sondern wie ein autonomes Individuum behandelt zu werden.	8,75
4	18	In meinem Leben Tätigkeiten zu haben, die in regelmässigen Abständen stattfinden und mir Routine verschaffen.	8,33
5	14	Mich möglichst selbstständig pflegen zu können, und wenn nötig erklärt zu bekommen wie.	8,33
6	12	Über meine medizinische und pflegerische Versorgung, sowie über alternative Behandlungsmöglichkeiten informiert zu sein.	7,92
7	08	Meine Angehörigen in guter Atmosphäre und geordneten Umständen hinterlassen zu können.	7,92
8	11	Zu wissen an wen genau ich mich bei gesundheitlichen Beschwerden wenden kann, und wenn nötig zum richtigen Spezialisten vermittelt zu werden.	7,92
9	10	Zu verstehen, wie sich mein Gesundheitszustand verändert, und eine gute Übersicht über die Entwicklung zu haben.	7,92
10	01	Meinen Alltag nach meinen eigenen Vorstellungen gestalten und entsprechend planen zu können.	7,50
11	06	Jemanden zu haben, der oder dem ich meine tiefsten Sorgen ausdrücken kann und verstanden werde, ohne mich als Belastung zu fühlen.	7,50
12	13	Für administrative Aufgaben zu wissen, was getan werden muss, und wenn nötig Unterstützung zu erhalten.	7,50
13	17	Meine Angehörigen mit meiner pflegerischen Situation nicht unangenehm zu belasten.	7,50
14	15	Mich selbstständig fortbewegen zu können ohne grosse Aufwände, auch auf längere Distanz.	7,08
15	03	Mich nicht zu sehr verwöhnen zu lassen, sondern in meiner Selbstständigkeit unterstützt zu werden.	7,08
16	20	Gründe dafür zu haben, regelmässig in Kontakt mit der Aussenwelt zu treten, ohne gezwungen zu werden.	7,08
17	19	Den nächsten Generationen etwas weitergeben zu können.	5,83
18	16	Regelmässig sinnstiftenden Aktivitäten nachgehen zu können, und wenn nötig dabei unterstützt zu werden.	5,42
19	05	Darin motiviert zu werden, angeordnete Massnahmen einzuhalten (z.B. genügend Wasser zu trinken, meine Medikamente zu nehmen, oder von der Physiologie angeordnete Übungen auszuführen).	5,00
20	07	Mich mit anderen, die in einer ähnlichen Situation sind wie meiner, in vertrauensvoller Art austauschen zu können.	3,33

Tabelle 1: Liste an identifizierten Bedürfnisäusserungen, priorisiert nach den Opportunitätswerten



Need
= Benutzerfreudigkeit
= Verknüpfung

Infoveranstaltungen

Séances d'information

Information events

46 Interessiert Sie ein Studium an der Berner Fachhochschule?

Wir öffnen unsere Türen: Erfahren Sie alles zu unseren Bachelor- und Master-Studiengängen, Zulassungsbedingungen, Studienbedingungen und unserer Schule. Führen Sie persönliche Gespräche mit Studierenden und Dozierenden und besuchen Sie unsere Labors in Biel und Burgdorf. Mit einer Weiterbildung auf Master-Stufe gehen Sie in Ihrer Karriere einen Schritt weiter. Unsere umfassende, interdisziplinäre Palette von Modulen ermöglicht Ihnen, Ihre Kompetenzen auf verschiedensten Gebieten zu erweitern und zu ergänzen. Informieren Sie sich in einem persönlichen Beratungsgespräch.

Jetzt informieren und anmelden:
bfh.ch/ti/infoveranstaltungen

Vous intéressez-vous à des études à la Haute école spécialisée bernoise ? Nous vous ouvrons nos portes : obtenez des informations exhaustives sur nos filières de bachelor et de master, sur les conditions d'admission et d'études, et sur notre école. Discutez avec des étudiant-e-s et des enseignant-e-s et visitez nos laboratoires à Bienne et à Berthoud. Avec des études de master, vous posez un nouveau jalon dans votre carrière. Notre vaste gamme de modules dans diverses disciplines vous permet d'étendre vos compétences dans les domaines les plus variés. Informez-vous dans le cadre d'un entretien de conseil personnel.

Informations et inscription :
bfh.ch/ti/seances-information

Are you interested in studying at Bern University of Applied Sciences? If so, we invite you to attend our open house events. They will give you insights into our bachelor's and master's degree programmes, our admission requirements, our study regulations and our university. You will have the opportunity to talk with students and professors and to visit our laboratories in Biel and Burgdorf. Completing your continuing education with a master's degree takes your career one step further. Our comprehensive, interdisciplinary range of modules allows you to expand and complement your skills in a wide variety of areas. Find out more in a personal counselling interview.

Further information and link to register:
bfh.ch/ti/information-events



Alumni*ae Wirtschaftsingenieurwesen

Alumni en Ingénierie de gestion

Alumni in Industrial Engineering

47

Studienabgänger*innen des Bachelors in Wirtschaftsingenieurwesen besitzen nicht nur beste Berufsaussichten, sondern sind auch Teil einer national gut vernetzten Community. So können Sie stets auf die richtigen Kontakte zurückgreifen, vom Peer-Austausch profitieren oder neue wertvolle Kontakte knüpfen, um beruflich wie fachlich national und international weiterzukommen.

Sind Sie Absolvent*in und möchten gerne Ihre Erfahrungen aus dem Studienalltag und zum Berufseinstieg weitergeben? Melden Sie sich bei uns: wirtschaftsingenieur@bfh.ch

Interessieren Sie sich für ein Studium in Wirtschaftsingenieurwesen und wünschen sich Informationen aus erster Hand von einem*r unserer Studienabgänger*innen? Vereinbaren Sie jetzt Ihr Online-Gespräch: wing-alumni.ch

Alumni BFH

Alumni BFH vereint die ehemaligen Student*innen sowie die Alumni-Organisationen der BFH unter einem Dach. Als Alumnus oder Alumna sind Sie Teil eines lebendigen Netzwerkes und profitieren von attraktiven Leistungen und Benefits. Sie erhalten regelmässig den Newsletter «Alumni aktuell» und können der Community von Ehemaligen auf Facebook und LinkedIn beitreten und sich so aktiv vernetzen.

Les diplômé-e-s du Bachelor en Ingénierie de gestion jouissent non seulement des meilleures perspectives professionnelles, mais font également partie d'une communauté s'appuyant sur un réseau solide en Suisse. Vous pourrez ainsi toujours compter sur le contact approprié le moment venu, profiter des échanges entre pair-e-s ou nouer de précieux nouveaux contacts pour progresser sur le plan professionnel et technique, tant à l'échelle nationale qu'internationale.

Êtes-vous diplômé-e et souhaitez-vous partager votre expérience de la vie étudiante et des premiers pas dans la vie professionnelle? Dans ce cas, n'hésitez pas à nous contacter: wirtschaftsingenieur@bfh.ch.

Êtes-vous intéressé-e par des études en ingénierie de gestion et souhaitez-vous obtenir des informations de première main de la part d'un-e de nos diplômé-e-s? Convenez dès maintenant d'un entretien en ligne: wing-alumni.ch

Alumni BFH

Alumni BFH réunit sous un même toit tou-te-s les ancien-ne-s étudiant-e-s et les organisations d'alumni de la BFH. À titre de membre, vous faites partie d'un réseau dynamique et profitez de prestations et d'avantages attrayants. Vous recevez régulièrement l'infolettre «alumni à l'heure actuelle», avez la possibilité de rejoindre la communauté sur Facebook et LinkedIn et de vous mettre ainsi activement en réseau.

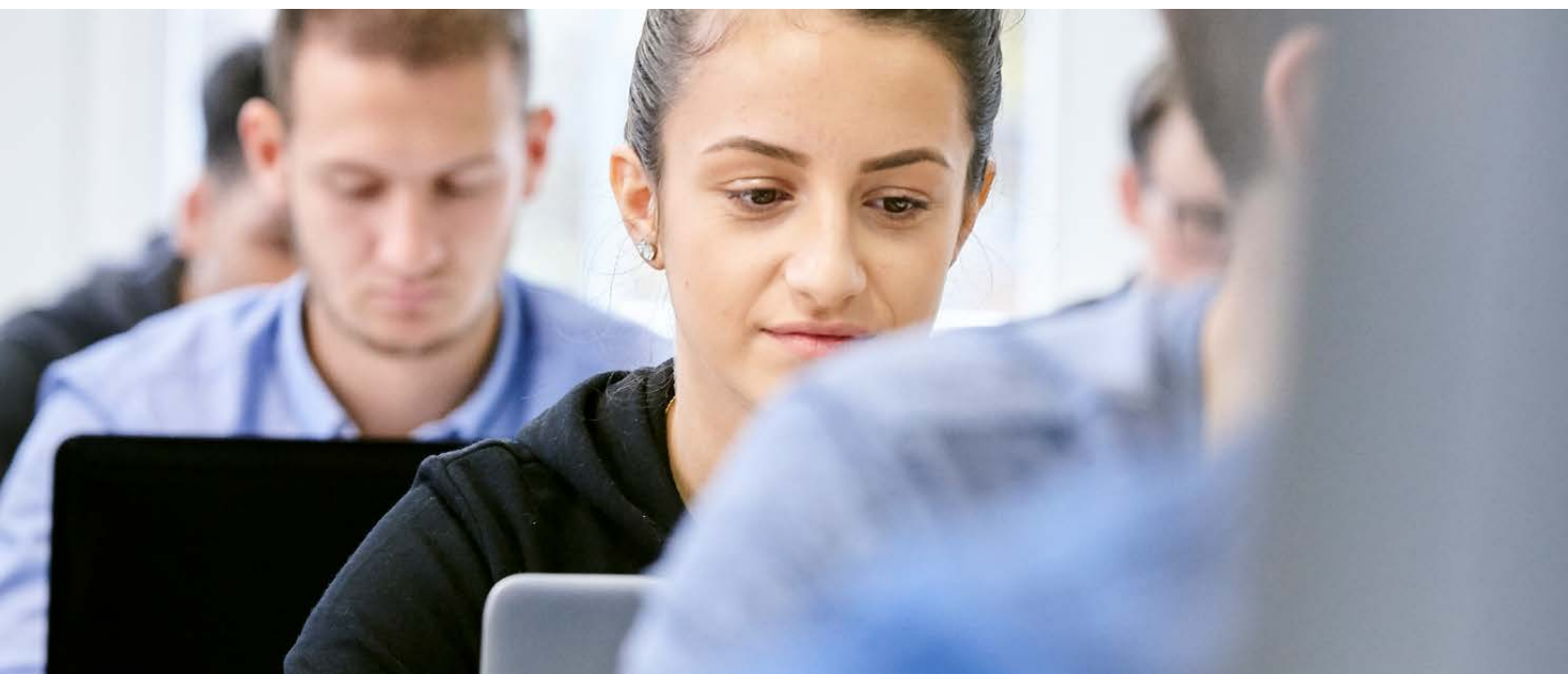
Graduates of the Bachelor in Industrial Engineering have excellent career prospects and are part of a well-connected national community. This allows them to fall back on the right contacts, to benefit from peer exchange or to make new valuable contacts for their professional and technical advancement, both nationally and internationally.

Are you a graduate willing to share your experience of everyday life as a student and of starting a career? Please get in touch with us: wirtschaftsingenieur@bfh.ch

Are you interested in studying industrial engineering and would you like first-hand information from one of our graduates? Arrange your online meeting now: wing-alumni.ch

Alumni BFH

Alumni BFH unites former students and BFH alumni organisations under one roof. As a member, you are part of a lively network and benefit from attractive services. You regularly receive the newsletter "Alumni aktuell" and can join the community on Facebook and LinkedIn.



48 Ihr Mehrwert als Alumni*ae der BFH

Als ehemalige Student*innen sind Sie wichtige Botschafter*innen für die Berner Fachhochschule. Nach Abschluss Ihres Studiums werden Sie (kostenlos) ins fachübergreifende Alumni-Netzwerk des Dachverbands Alumni BFH aufgenommen. Wir bieten Ihnen:

- Newsletter «Alumni aktuell» (4x jährlich)
- Attraktive Angebote und Vergünstigungen
- Vielfältige Veranstaltungen der Alumni-Organisationen
- Alumni-BFH-Community auf LinkedIn und Facebook
- Karriereportal mit Jobplattform und Kursangebote rund ums Thema «Bewerben»

Als Alumni*ae sind Sie exklusiv zum grossen Netzwerk-Abend Alumni BFH eingeladen, welcher jährlich mit über 300 Ehemaligen in Bern stattfindet. Ausserdem können Sie an vielseitigen Events der Alumni-Organisationen und am Sportangebot der Universität Bern teilnehmen. Daneben erhalten Sie Vergünstigungen und Rabatte auf ausgewählte Dienstleistungen und profitieren vom attraktiven FH-Schweiz-Leistungsangebot sowie vom Weiterbildungsangebot der BFH.

Mehr Informationen zu Alumni BFH und den attraktiven Leistungen unter:
bfh.ch/alumni

Vos avantages

En tant qu'ancien-ne étudiant-e, vous êtes une ambassadrice ou un ambassadeur important-e de la Haute école spécialisée bernoise. Votre diplôme en poche, vous rejoignez (gratuitement) le réseau interdisciplinaire de l'association faitière Alumni BFH. Nous vous proposons:

- Infolettre «alumni à l'heure actuelle» (4 fois par année)
- Offres attrayantes et prix préférentiels
- Vaste palette de manifestations proposées par les diverses associations d'alumni
- Alumni BFH Community sur LinkedIn et Facebook
- Portail Carrière, plateforme d'emplois et offre de formations pour vous aider à postuler à un emploi

En outre, vous recevez en exclusivité une invitation à la grande soirée de réseautage qui se tient une fois par année à Berne, réunissant quelque 300 anciens étudiant-e-s. Vous pouvez également participer aux différents événements des organisations d'alumni et d'alumnae et profiter de l'offre sportive de l'Université de Berne. De plus, vous bénéficiez de prix préférentiels et de rabais pour certaines prestations et avez accès à l'offre intéressante de FH Suisse ainsi qu'aux formations continues de la BFH.

Plus d'informations sur Alumni BFH et l'offre de prestations: bfh.ch/alumni

Your benefits as a BFH alum

As a former student, you are an important ambassador of Bern University of Applied Sciences. After completing your studies, you are admitted (free of charge) in the multidisciplinary umbrella organisation Alumni BFH. Our offer:

- Newsletter "Alumni aktuell" (quarterly)
- Attractive offers and discounts
- A wide range of events set up by the alumni organisations
- The Alumni BFH community on LinkedIn and Facebook
- A career portal with a job platform and courses to help you with your job applications

As an alum, you will be exclusively invited to the great Alumni BFH networking night, which takes place annually in Bern with over 300 former students. In addition, you can participate in the many events offered by the alumni organisations and make use of the sports facilities of the University of Bern. You also receive discounts and special offers on selected services and can benefit from the attractive offers of FH Schweiz and the BFH continuing education programme.

More information on Alumni BFH and its attractive services: bfh.ch/alumni

Berner Fachhochschule

Wirtschaftsingenieurwesen
Quellgasse 12
2502 Biel

Telefon +41 32 321 64 13

wirtschaftsingenieur@bfh.ch
bfh.ch/wirtschaftsingenieurwesen

Haute école spécialisée bernoise

Ingénierie de gestion
Rue de la Source 12
2502 Bienne

Téléphone +41 32 321 64 13

wirtschaftsingenieur@bfh.ch
bfh.ch/ingenieriedegestion

Bern University of Applied Sciences

Industrial Engineering and Management Science
Quellgasse 12
2502 Biel

Telephone +41 32 321 64 13

wirtschaftsingenieur@bfh.ch
bfh.ch/industrial-engineering